

Dimensionen, Ursprungshöhen
und Lagebeziehungen
der A. carotis communis
und ihrer Äste

Thomas Eidlinger

Aus der Anatomischen Anstalt der Universität München

Vorstand: Prof. Dr. med. Frick

Dimensionen, Ursprungshöhen und
Lagebeziehungen der A. carotis communis
und ihrer Äste

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
an der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von
Thomas Eidlinger
aus München

1986

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter: Prof. Dr. med. H. Frick

Mitberichterstatter:

Dekan: Prof. Dr. med. W. Spann

Tag der mündlichen Prüfung: 29. April 1986

Meinen Eltern gewidmet

I N H A L T S V E R Z E I C H N I S

	Seite
EINLEITUNG	1
MATERIAL UND METHODE	3
ERGEBNISSE	5
1 Außendurchmesser	5
1.1 A. carotis communis	5
1.2 A. carotis interna	7
1.3 A. carotis externa	8
1.3.1 Vordere Äste der A. carotis externa	10
1.3.2 Medialer Ast	11
1.3.3 Hintere Äste	11
1.3.4 Endäste	12
2 Ursprungshöhen	14
2.1 Vordere Äste der A. carotis externa	14
2.2 Medialer Ast der A. carotis externa	15
2.3 Hintere Äste der A. carotis externa	15
2.4 A. maxillaris	16
2.5 Äste der A. maxillaris	17
3 Abgangswinkel	19
4 Verlaufstypen	20
4.1 Äste der A. carotis externa	20
4.2 Äste der A. maxillaris	23
5 Wirbelsäulenprojektionen der Gefäßabgänge	24
6 Statistische Auswertung	25
DISKUSSION	31
ZUSAMMENFASSUNG	48
LITERATURVERZEICHNIS	52
ABBILDUNGEN	58
TABELLEN	95
LEBENS LAUF	130

E I N L E I T U N G

Unter den atherosklerotischen Komplikationen hat die zerebrovaskuläre Insuffizienz große Bedeutung (TRAGL, 1983). Von 70 000 Patienten, die jährlich in der BRD einen apoplektischen Insult erleiden, ist bei 20 000 eine Verschlußkrankheit der extrakraniellen Gefäße die Ursache (ARLART, 1985). Der atherosklerotische Befall der Carotidengabel oder der A. carotis interna führt oft zu einem Krankheitsbild, das als transiente zerebrale Ischämie sich manifestieren oder bis hin zu schwerem, apoplektischem Insult führen kann. Neben der Auskultation kommt einer röntgenologischen Darstellung der extrakraniellen Gefäße bei der Beurteilung der vier Stadien der zerebrovaskulären Insuffizienz erhebliches Gewicht zu. In der Ultraschall-Diagnostik ist zwischen Methoden zu unterscheiden, die Strömungsparameter analysieren (Doppler-Sonographie), und solchen bildgebenden Verfahren (B-Scan-Sonographie), mit denen morphologische Parameter, wie ulzerierende oder stenosierende Gefäßwandverengungen, erfaßt werden können (BÜDINGEN und FREUND, 1985).

Zur Bestimmung der genauen Lokalisation und des Stenosierungsgrades werden neben den nicht invasiven Ultraschallverfahren die Angiographie und seit 1981 die digitale Substraktionsangiographie (DSA) als invasive Verfahren eingesetzt. Nach zusätzlicher Kontrastmittelgabe bei DSA lassen

sich Gefäße bis zu 2 mm Durchmesser darstellen (ARLART, 1985; KORTMANN et al., 1986).

Alle diese Methoden setzen jedoch neben physikalisch-technischer und hämodynamischer auch grundlegende Kenntnisse des anatomischen Gefäßverhaltens voraus. Ausführliche Beschreibungen, insbesondere zu Variationen und Mißbildungen der Gefäße im Kopf-Halsbereich, liegen bereits vor (KRMPOTIĆ-NEMANIĆ, 1976; CZERWINSKI, 1981).

In der vorliegenden Arbeit sollte an einem Kollektiv, dessen Altersdurchschnitt Angaben aus der Literatur entsprach (KORTMANN et al., 1986), der Gefäßstatus von A. carotis communis, der Carotidengabel, der anschließenden Abschnitte von A. carotis interna und externa erhoben werden. Es sollte mit statistischen Methoden versucht werden, typische Gefäßmuster zu ermitteln, Varianten abzugrenzen und den Gefäßverlauf zur Wirbelsäule in Beziehung zu setzen, um computertomographische Befunde korrelieren zu können (MARTINEZ et al., 1982).

M A T E R I A L U N D M E T H O D E

An 31 Leichen (13 ♂; 18 ♀) aus dem Präpariersaal der Anatomischen Anstalt der Universität München wurden die A. carotis communis, die Carotisgabel und der anschließende Abschnitt der A. carotis interna und der A. carotis externa untersucht. Die Präparate wurden 3 Altersgruppen zugeordnet: erste Gruppe < 59 Jahre (2 Präparate), zweite Gruppe 60 - 79 Jahre (16 Präparate) und dritte Gruppe 80 - 99 Jahre (13 Präparate). Statistisch wurden das Gesamtkollektiv (50 - 99 Jahre) und die Altersgruppen 2 und 3 ausgewertet. Das Durchschnittsalter beträgt 76,1 ($\pm$ 9,4) Jahre, die Durchschnittsgröße war 172 ($\pm$ 9) cm. Von den 62 Kopfhälften, die somit zur Verfügung standen, wurde jeder Gefäßsitus skizziert und die Gefäßverläufe Gruppen ähnlicher Verlaufsmuster zugeordnet. Die Meßwerte beziehen sich auf die Situation an der Leiche und können nur Äquivalenzwerte für die Verhältnisse am Lebenden der entsprechenden Altersgruppe liefern.

Folgende Parameter wurden in situ bestimmt:

1. Außendurchmesser (Tab. 1).
2. Ursprungshöhen (Tab. 1).

3. Projektion der Lage des Bifurkationsfirstes der A. carotis communis auf die knöcherne Wirbelsäule (Abb. 1 A).
4. Höhe der Wirbelkörper und Bandscheiben im Sagittalschnitt an der ventralen Kante, in der Mitte und an der dorsalen Kante.

Ex situ wurden gemessen:

Abgangswinkel der Aa. thyroidea sup, lingualis, facialis und maxillaris von der A. carotis externa.

Außendurchmesser

- a) der A. carotis communis 1, 2, 3 und 5 cm kaudal der Bifurkation
- b) der A. carotis externa
in Höhe: - Oberkante A. lingualis,
 - Oberkante A. facialis,
 - 1 cm kranial Meßpunkt 2.
- c) der A. carotis interna kranial der Bifurkation von 1, 2 und 3 cm.

Hilfsmittel waren Schublehre für die Außendurchmesser, Stechzirkel für die Ursprungshöhen der Arterien und Winkelmesser für die Winkelbestimmung. Die Außendurchmesser wurden jeweils am Ursprung der Arterie gemessen. Die Ursprungshöhe entspricht der in Abb. 1 B dargestellten Strecke.

ERGEBNISSE

1. Außendurchmesser

In den Abbildungen 2 - 9 sind die Fallzahlen gegen die Größe der Außendurchmesser aufgetragen. Die Säulenhöhen repräsentieren jeweils die absolute Fallzahl. Die Säulenbreite entspricht 1 mm Arterien Durchmesser. Die Ordinate der oberen Bildhälfte bezieht sich auf Arterien der linken Kopfhälfte. Die Einzelwerte sind in Tab. 2 - 8 aufgelistet. Auffallende Gefäßvariationen werden unter 4 (Seite 19 f.) aufgeführt.

1.1 A. carotis communis

1 cm kaudal der Bifurkation ergeben sich für das Gesamtkollektiv (n = 62) rechts und links Mittelwerte der Außendurchmesser von 9,6 mm und 9,5 mm (Maximum jeweils 13,0 mm; Minimum 6,8 mm). Rechts (n = 13) und links (n = 12) liegt die Mehrzahl der Einzelwerte im Bereich zwischen 9,0 mm und 9,9 mm (Abb. 2). Die Schwankungsbreite der Mittelwerte (links und rechts) in den einzelnen Altersgruppen ist $\leq 0,5$ mm (Tab. 13, 17, 21).

2 cm kaudal der Bifurkation weist der Außendurchmesser beim Gesamtkollektiv (n = 58) rechts und links Mittelwerte von

9,1 mm und 9,0 mm auf (Maximalwerte: 13,0 mm / 14,0 mm; Minimalwerte: 7,2 mm / 7,5 mm). 80 % (rechts) und 72 % (links) aller Einzelwerte verteilen sich auf den Bereich zwischen 8,0 mm und 9,9 mm (Abb. 2). Die Abweichungen der Mittelwerte der Altersgruppe 60 - 79 Jahre und 80 - 99 Jahre zeigen rechts eine Schwankungsbreite $> 0,5$ mm, ansonsten liegt die Schwankungsbreite im Bereich $\leq 0,5$ mm (Tab. 13, 17, 21).

3 cm kaudal der Bifurkation sind für das Gesamtkollektiv (n = 48) rechts und links die Mittelwerte der Außendurchmesser 8,4 mm und 8,7 mm (maximal: 11,0 mm / 12,0 mm; minimal: 6,1 mm / 7,2 mm). Jeweils 10 Werte liegen rechts und links zwischen 8,0 mm und 8,9 mm (Abb. 2). Die Schwankungsbreite der Mittelwerte rechts in Altersgruppe 60 - 79 Jahre bzw. 80 - 99 Jahre beträgt $> 0,5$ mm, ansonsten liegt die Schwankungsbreite $\leq 0,5$ mm (Tab. 13, 17, 21).

5 cm kaudal der Bifurkation finden wir beim Gesamtkollektiv (n = 33) rechts und links Mittelwerte der Außendurchmesser von 8,4 mm und 8,2 mm (maximal: 11,0 mm / 12,0 mm; minimal: 6,3 mm / 6,7 mm). Rechts liegen 37 % aller Einzelwerte im Bereich zwischen 8,0 mm und 8,9 mm, links 50 % zwischen 7,0 mm und 7,9 mm (Abb. 2). In allen untersuchten Alterskollektiven bewegt sich die Schwankungsbreite der Mittelwerte im Bereich $\leq 0,5$ mm (Tab. 13, 17, 21).

1.2 A. carotis interna

Nahe der Bifurkation betrug der Mittelwert der Außendurchmesser beim Gesamtkollektiv ($n = 62$) rechts 9,0 mm und links 9,5 mm (maximal: 15,0 mm / 14,0 mm; minimal: 5,8 mm / 7,4 mm). Die Mehrzahl der Einzelwerte finden wir rechts zwischen 8,0 mm und 8,9 mm ($n = 15$), links zwischen 7,0 mm und 7,9 mm ($n = 9$) (Abb. 3). Die Abweichungen der Mittelwerte aller Altersgruppen zeigen eine Schwankungsbreite $\leq 0,5$ mm (Tab. 13, 17, 21).

1 cm kranial der Bifurkation belaufen sich die Mittelwerte der Außendurchmesser für das Gesamtkollektiv ($n = 60$) rechts und links auf 6,9 mm und 7,6 mm (Maximum beiderseits: 12,0 mm; Minima: 3,0 mm / 4,4 mm). Auf beiden Seiten liegen etwa 50 % aller Einzelwerte im Bereich zwischen 6,0 mm und 7,9 mm (Abb. 4). Die Abweichungen der Mittelwerte aller Altersgruppen zeigen eine Schwankungsbreite $\leq 0,5$ mm (Tab. 13, 17, 21).

2 cm kranial der Bifurkation ergeben sich beim Gesamtkollektiv ($n = 60$) Mittelwerte der Außendurchmesser rechts / links von 5,6 mm / 5,7 mm (maximal: 8,2 mm / 7,6 mm; minimal: 4,4 mm / 4,7 mm). Annähernd zwei Drittel aller Einzelwerte liegen rechts und links im Bereich zwischen 5,0 mm und 5,9 mm (Abb. 4). Die Abweichungen der Mittelwerte aller Altersgruppen zeigen eine Schwankungsbreite $\leq 0,5$ mm (Tabelle 13, 17, 21).

3 cm kranial der Bifurkation betragen die Mittelwerte der Außendurchmesser (Gesamtkollektiv, $n = 55$) rechts bei 5,2 mm, links bei 5,4 mm (maximal: 6,3 mm / 6,6 mm; minimal: 4,0 mm / 4,3 mm. Rechts ($n = 15$) und links ($n = 19$) findet sich die Mehrzahl der Einzelwerte im Bereich zwischen 5,0 mm und 5,9 mm (Abb. 4). Die Abweichungen der Mittelwerte aller Altersgruppen zeigen eine Schwankungsbreite $\leq 0,5$ mm (Tab. 13, 17, 21).

1.3 A. carotis externa

Nahe der Bifurkation (Gesamtkollektiv; $n = 62$) hat die Arterie rechts im Mittel einen Außendurchmesser von 6,5 mm und links von 7,3 mm (Maximalwert: 9,6 mm / 11,0 mm; Minimalwert: 3,9 mm / 5,0 mm). Jeweils 19 Werte liegen rechts, 17 Werte links im Bereich zwischen 6,0 mm und 7,9 mm (Abb. 3). Die Abweichung der Mittelwerte aller Altersgruppen zeigen eine Schwankungsbreite $\leq 0,5$ mm (Tab. 13, 17, 21).

An der Oberkante der A. lingualis (Gesamtkollektiv; $n = 53$) betragen die Mittelwerte der Außendurchmesser rechts und links jeweils 5,4 mm (maximal: 7,2 mm / 7,6 mm; minimal: 4,3 mm / 3,3 mm). Rechts und links liegen 11 bzw. 12 Werte aller Einzelwerte zwischen 5,0 mm und 5,9 mm (Abb. 5). Die Schwankungsbreite erreicht bei den Mittelwerten aller Altersgruppen $\leq 0,5$ mm (Tab. 13, 17, 21).

An der Oberkante der A. facialis belaufen sich die Mittelwerte der Außendurchmesser beim Gesamtkollektiv (n = 55) rechts auf 4,0 mm und links auf 4,2 mm (Maximal: 5,7 mm / 6,3 mm; Minimal: 2,6 mm / 2,0 mm). Rechts (n = 14) und links (n = 15) liegt die Mehrzahl der Einzelwerte zwischen 3,0 mm und 3,9 mm bzw. zwischen 4,0 mm und 4,9 mm (Abb. 5) (Schwankungsbreite der Mittelwerte aller Altersgruppen: $\leq$ 0,5 mm; Tab. 13, 17, 21).

1 cm kranial der Oberkante der A. facialis (Gesamtkollektiv; n = 55) finden wir für den Außendurchmesser Mittelwerte von 3,7 mm rechts und 3,9 mm links (maximal: 5,3 mm / 5,7 mm; minimal: 2,3 mm / 2,4 mm). Rechts liegen 66 %, links 82 % aller Einzelwerte im Bereich zwischen 3,0 mm und 4,9 mm (Abb. 5). Die Schwankungsbreite der Mittelwerte beträgt bei allen Altersgruppen $\leq$ 0,5 mm (Tab. 13, 17, 21).

1.3.1 Vordere Äste der A. carotis externa

Der Außendurchmesser der A. thyroidea superior beträgt beim Gesamtkollektiv (n = 59) am Ursprung rechts im Mittel 2,6 mm und links 2,7 mm (Maximalwert: 4,5 mm / 5,4 mm; Minimalwert rechts und links 1,1 mm). Jeweils 19 Werte liegen rechts (n = 31) und links (n = 28) zwischen 1,0 und 1,9 mm (Abb. 6). Die Schwankungsbreite ist in den Altersgruppen 60 - 79 Jahre bzw. 80 - 99 Jahre links > 0,5 mm; ansonsten erreicht sie immer nur den Bereich $\leq 0,5$ mm (Tab. 14, 18, 22).

Der Mittelwert des Außendurchmessers der A. lingualis beträgt beim Gesamtkollektiv (n = 56) rechts und links 2,1 mm (Maximalwert: 2,9 mm / 3,3 mm; Minimalwert: 1,1 mm / 1,2 mm). Rechts und links sind jeweils 59 % aller Einzelwerte im Bereich zwischen 2,0 mm und 2,9 mm anzutreffen (Abb. 6). Die Schwankungsbreite der Mittelwerte aller Altersgruppen erreicht $\leq 0,5$ mm (Tab. 14, 18, 22).

Der Außendurchmesser der A. facialis liegt im Mittel (n = 59) rechts und links bei 2,6 mm (Maximalwert: 5,8 mm / 4,4 mm; Minimalwert: 1,4 mm / 1,2 mm). Annähernd 66 % aller Einzelwerte finden sich rechts und links im Bereich zwischen 2,0 mm und 2,9 mm (Abb. 6). Die Schwankungsbreite der Mittelwerte aller Altersgruppen überschreitet nicht den Bereich $\leq 0,5$ mm (Tab. 14, 18, 22).

1.3.2 Medialer Ast

Der Mittelwert des Außendurchmessers der A. pharyngea ascendens beträgt beim Gesamtkollektiv (n = 20) rechts und links 1,5 mm und 1,7 mm (Maximalwert: 1,9 mm / 2,3 mm; Minimalwert beiderseits 1,0 mm). Rechts (n = 12) und links (n = 6) liegt die Mehrzahl der Einzelwerte zwischen 1,0 mm und 1,9 mm (Abb. 7). Die Schwankungsbreite der Mittelwerte aller Altersgruppen liegt bei $\leq 0,5$ mm (Tab. 14, 18, 22).

1.3.3 Hintere Äste

Der Außendurchmesser der A. occipitalis erreicht im Mittel (n = 51) rechts 2,0 mm und links 2,2 mm (maximaler Außendurchmesser jeweils 3,3 mm; minimaler Außendurchmesser: 1,2 mm (rechts) / 1,5 mm (links). Rechts liegen 96 %, links 89 % aller Einzelwerte im Bereich zwischen 1,0 mm und 2,9 mm (Abb. 7). In allen untersuchten Alterskollektiven bewegt sich die Schwankungsbreite der Mittelwerte im Bereich $\leq 0,5$ mm (Tab. 14, 18, 22).

Der Mittelwert des Außendurchmessers der A. auricularis posterior beläuft sich beim Gesamtkollektiv (n = 42) rechts und links auf 1,7 mm (Maximalwert jeweils 3,0 mm; Minimalwert: 0,9 mm / 1,0 mm). Annähernd zwei Drittel aller Einzelwerte liegen rechts und links im Bereich zwischen 1,0 mm

und 1,9 mm (Abb. 7). Die Abweichungen der Mittelwerte aller Altersgruppen zeigen eine Schwankungsbreite $\leq 0,5$ mm (Tab. 14, 18, 22).

1.3.4 Endäste

Der Außendurchmesser der A. temporalis superficialis beträgt beim Gesamtkollektiv (n = 60) am Ursprung im Mittel rechts 2,4 mm und links 2,3 mm (Maximalwert: 3,8 mm / 3,2 mm; Minimalwert: 1,6 mm / 1,2 mm). Rechts liegen 53 %, links 63 % aller Einzelwerte im Bereich zwischen 2,0 mm und 2,9 mm (Abb. 8) (Schwankungsbreite der Mittelwerte aller Altersgruppen $\leq 0,5$ mm; Tab. 14, 18, 22).

Der Mittelwert des Außendurchmessers der A. maxillaris beläuft sich beim Gesamtkollektiv (n = 61) rechts auf 3,5 mm und links auf 3,4 mm (Maximalwert: 5,0 mm / 4,6 mm; Minimalwert: 2,1 mm / 2,2 mm). Rechts und links liegen jeweils 2/3 aller Einzelwerte im Bereich zwischen 3,0 mm und 3,9 mm (Abb. 8). Die Abweichungen der Mittelwerte aller Altersgruppen zeigen eine Schwankungsbreite $\leq 0,5$ mm (Tab. 14, 18, 22).

Äste der A. maxillaris:

Der Außendurchmesser der A. alveolaris inferior beträgt im Mittel (n = 47) rechts und links bei 1,3 mm (Maximalwert:

2,7 mm / 2,4 mm; Minimalwert: 0,8 mm / 0,5 mm). Etwa 80 % aller Einzelwerte liegen im Bereich zwischen 1,0 mm und 1,9 mm (Abb. 9). Die Schwankungsbreite der Mittelwerte aller Altersgruppen überschreiten nicht den Bereich $\leq 0,5$ mm (Tab. 14, 18, 22).

Der Mittelwert des Außendurchmessers der A. meningea media beträgt beim Gesamtkollektiv (n = 50) rechts und links 2,1 mm (maximale Außendurchmesser: 3,4 mm / 3,0 mm; minimale Außendurchmesser: 1,1 mm / 1,2 mm). Rechts liegen 64 %, links 56 % aller Einzelwerte zwischen 2,0 mm und 2,9 mm (Abb. 9) (Schwankungsbreite der Mittelwerte aller Altersgruppen $\leq 0,5$ mm; Tab. 14, 18, 22).

Der Außendurchmesser der A. buccalis beläuft sich im Mittel (n = 26) bei 1,1 mm (Maximalwert: 1,6 mm / 2,5 mm; Minimalwert beidseits 0,7 mm). Annähernd 1/3 aller Werte finden sich im Bereich zwischen 1,0 mm und 1,9 mm (Abb. 9). In allen untersuchten Alterskollektiven bewegt sich die Schwankungsbreite der Mittelwerte im Bereich $\leq 0,5$ mm (Tab. 14, 18, 22).

Der Mittelwert des Außendurchmessers der A. alveolaris superior posterior beläuft sich beim Gesamtkollektiv (n = 49) rechts auf 1,8 mm und links auf 1,7 mm (maximaler Außendurchmesser jeweils 2,6 mm; minimale Außendurchmesser: 0,9 mm / 1,0 mm). Annähernd 2/3 aller Einzelwerte sind rechts und links im Bereich zwischen 1,0 mm und 1,9 mm anzutreffen (Abb. 9) (Schwankungsbreite der Mittelwerte aller Altersgruppen $\leq 0,5$ mm; Tab. 14, 18, 22).

2 Ursprungshöhen

Die Abbildungen 10 und 11 stellen die Ursprungshöhen der Äste (Tab. 1) der A. carotis externa und der A. maxillaris dar. In den Abbildungen 12 - 14 sind die Fallzahlen gegen die Ursprungshöhen aufgetragen. Die Säulenhöhen repräsentieren die absolute Fallzahl. Der Säulenbreite entsprechen 2 mm Abgangslänge. Die Ordinate der oberen Bildhälfte bezieht sich auf Arterien der linken Kopfhälfte. Die Einzelwerte sind in Tab. 9 - 11 aufgelistet. Die Ursprungshöhen der einzelnen Gefäße wurden, wie in Abb. 1 B dargestellt, bestimmt.

2.1 Vordere Äste der A. carotis externa

Im Mittel beträgt die Ursprungshöhe der A. lingualis rechts (n = 29) 1,6 cm und links (n = 27) 1,5 cm (Maximalwert: 3,0 cm / 2,6 cm; Minimalwert: 0,1 cm / 0,6 cm). In 77 % der Fälle (n = 56) ist die A. lingualis $1,4 \pm 0,6$ cm (Mittelwert $\pm$ Standardabweichung) vom Ursprung der A. carotis externa entfernt (Abb. 10, 12). In allen untersuchten Gruppen erreicht die Schwankungsbreite der Mittelwerte $\leq 0,5$ cm (Tab. 15, 19, 23).

Als Mittelwert der A. facialis sind rechts und links jeweils 2,4 mm anzugeben ($n = 59$) (Maximalwert: 4,0 cm / 4,8 cm; Minimalwert: 1,0 cm / 1,5cm). In 85 % der Fälle liegt die Ursprungshöhe $2,3 \pm 0,9$ cm (Mittelwert $\pm$ Standardabweichung) kranial der Bifurkation (Abb. 10, 12). Die Abweichungen der Mittelwerte aller Altersgruppen zeigen eine Schwankungsbreite $\leq 0,5$ cm (Tab. 15, 19, 23).

2.2 Medialer Ast der A. carotis externa

Die A. pharyngea ascendens geht im Mittel 1,4 cm (rechts) und 1,1 cm (links) kranial der Bifurkation aus der A. carotis externa hervor. Die Maximalwerte liegen bei 2,7 cm und 2,8 cm, die Minimalwerte bei 0,4 cm bzw. 0,1 cm (rechts/links). Die Ursprungshöhe beträgt in 50 % aller Fälle ($n = 20$) $1,0 \pm 0,2$ cm (Mittelwert $\pm$ Standardabweichung) kranial der Bifurkation (Abb. 10, 12). Die Schwankungsbreite liegt in allen Altersgruppen im Bereich $\geq 0,5$ cm (Tab. 15, 19, 23).

2.3 Hintere Äste der A. carotis externa

Als Mittelwert für die Ursprungshöhe der A. occipitalis aus der A. carotis externa wurden rechts und links 1,9 cm (Maximalwert: 4,4 cm / 5,2 cm; Minimalwert: 0,4 cm / 0,4 cm,

jeweils rechts / links) gefunden. In 71 % der Fälle ($n = 51$) entspringt die Arterie in einer Entfernung von $1,4 \pm 0,8$ cm (Mittelwert $\pm$ Standardabweichung) kranial der Bifurkation (Abb. 10, 13). Die Schwankungsbreite der Mittelwerte aller Altersgruppen liegt im Bereich $\geq 0,5$ cm (Tab. 15, 19, 23).

Die Mittelwerte der Ursprungshöhen der A. auricularis posterior belaufen sich rechts und links jeweils auf 4,3 cm (Maximalwerte: 6,9 cm und 7,7 cm; Minimalwerte: 2,8 cm sowie 2,4 cm jeweils rechts / links). Die Ursprungshöhe beträgt in 45 % der Fälle ($n = 42$) $3,8 \pm 0,4$ cm (Mittelwert $\pm$ Standardabweichung), (Abb. 10, 13). In allen Altersgruppen bewegt sich die Schwankungsbreite der Mittelwerte innerhalb des Bereichs $\leq 0,5$ cm (Tab. 15, 19, 23).

2.4 A. maxillaris

Die A. maxillaris entspringt als stärkerer Endast der A. carotis externa im Mittel 7,2 cm rechts und 7,4 cm links (Maximalwerte: 10,0 cm (rechts) und 11,6 cm (links); Minimalwerte: 4,5 cm und 5,0 cm) kranial der Bifurkation. In 74 % der Fälle ($n = 61$) beträgt die Ursprungshöhe $6,9 \pm 1,1$ cm (Mittelwert $\pm$ Standardabweichung), (Abb. 10, 12) (Schwankungsbreite der Mittelwerte aller Altersgruppen $\leq 0,5$ cm; Tab. 15, 19, 23).

2.5 Äste der A. maxillaris

Im Mittel entspringt die A. alveolaris inferior rechts und links jeweils 1,5 cm (Maximalwerte: 3,7 cm und 2,6 cm; Minimalwerte: 0,3 cm und 0,4 cm) distal des Ursprungs der A. maxillaris. In 68 % der Fälle ($n = 47$) beträgt diese Ursprungshöhe $1,1 \pm 0,5$ cm (Mittelwert $\pm$ Standardabweichung), (Abb. 11, 14) (Schwankungsbreite der Mittelwerte aller Altersgruppen $\leq 0,5$ cm; Tab. 15, 19, 23).

Als Mittelwerte der A. meningea media finden sich rechts 1,9 cm und links 1,6 cm (Maximalwert: 5,3 cm / 2,5 cm; Minimalwert: 0,8 cm / 0,5 cm). In 60 % der Fälle ($n = 50$) geht die Arterie in einer Entfernung von $1,4 \pm 0,4$ cm (Mittelwert $\pm$ Standardabweichung) ab (Abb. 11, 14). Die Schwankungsbreite der Mittelwerte aller Altersgruppen liegt hierbei im Bereich $\leq 0,5$ cm (Tab. 15, 19, 23).

Die A. buccalis entspringt im Mittel 5,0 cm rechts und 5,1 cm links (Maximalwerte: rechts 5,5 cm und links 6,2 cm; Minimalwerte: 4,1 cm und 4,4 cm) distal des Ursprungs der A. maxillaris aus deren intramuskulärem Abschnitt. Ihre Ursprungshöhe beträgt in 58 % der Fälle ($n = 26$) $4,6 \pm 0,4$ cm (Mittelwert $\pm$ Standardabweichung), (Abb. 11, 14). Die Schwankungsbreite der Mittelwerte aller Altersgruppen liegt $\leq 0,5$ cm (Tab. 15, 19, 23).

Die A. alveolaris superior posterior geht rechts und links im Mittel 6,4 cm und 6,3 cm (Maximalwert: 8,8 cm / 8,0 cm; Minimalwert: 5,0 cm / 5,0 cm) distal der Maxillariswurzel

aus der A. maxillaris hervor. Die Ursprungshöhe liegt in 61 % der Fälle ($n = 49$) bei $6,0 \text{ cm} \pm 0,4 \text{ cm}$ (Mittelwert $\pm$ Standardabweichung), (Abb. 11, 14). In allen Altersgruppen bewegt sich die Schwankungsbreite der Mittelwerte innerhalb des Bereichs $\leq 0,5 \text{ cm}$ (Tab. 15, 19, 23).

Abgangswinkel

Der Bifurkationswinkel ($n = 60$) beträgt rechts $31^\circ \pm 20^\circ$ bzw. $35^\circ \pm 29^\circ$ (Mittelwert $\pm$ Standardabweichung). Die A. thyroidea superior ($n = 53$) geht aus der A. carotis communis oder A. carotis externa mit Winkeln von $113^\circ \pm 40^\circ$ (rechts) und $91^\circ \pm 54^\circ$ (links), die A. lingualis ($n = 50$) aus der A. carotis externa mit Winkeln von $71,4^\circ \pm 35^\circ$ (rechts) und $81^\circ \pm 27^\circ$ (links), sowie die A. facialis ($n = 48$) mit Winkeln von $60^\circ \pm 32^\circ$ (rechts) bzw. $57^\circ \pm 38^\circ$ (links) ab (jeweils Mittelwert $\pm$ Standardabweichung).

Die A. maxillaris ($n = 29$) bildet mit der A. carotis externa rechts einen Winkel von $76^\circ \pm 22^\circ$ und links einen von $75^\circ \pm 25^\circ$ (Mittelwert $\pm$ Standardabweichung). Die Mittelwerte dieser Winkel (Tab. 16, 20, 24) finden sich bei allen Altersgruppen, ausgenommen die der A. thyroidea superior, in einem Bereich ($\leq 90^\circ$). Der Mittelwert der A. thyroidea superior liegt bei allen Altersgruppen im stumpfen Bereich ($> 90^\circ$). Statistische Aussagen lassen sich jedoch nicht treffen, da die Standardabweichungen zu hoch sind.

4 Verlaufstypen

4.1 Äste der A. carotis externa

Bezüglich des Verzweigungsmusters der A. lingualis und A. facialis aus der A. carotis externa lassen sich drei Verlaufstypen unterscheiden (Abb. 15):

- Typ I in 33 % der Fälle, bei welchem die A. lingualis und A. facialis einen bis zu 0,5 cm voneinander entfernten Ursprung aus dem Stamm der A. carotis externa haben. Die A. pharyngea und die A. occipitalis variieren hierbei in ihren Ursprungshöhen, die A. auricularis posterior entspringt durchschnittlich 2 cm distal der A. facialis.
- Typ II in 45 % der Fälle, bei welchem die Entfernung zwischen den Ursprüngen der A. lingualis und A. facialis aus dem Stamm der A. carotis externa im Bereich 0,5 cm - 1 cm liegt. Die Ursprungshöhen der A. pharyngea ascendens und der A. occipitalis variieren wie in Typ I. In einem Fall ist ein Ursprung der A. occipitalis in gleicher Höhe mit der A. maxillaris zu beobachten, wobei dann die A. auricularis posterior aus der A. temporalis superficialis entspringt; in allen anderen Fällen findet sich bei der A. auricularis posterior ein Ursprung aus der A. carotis externa analog Typ I.

- Typ III in 22 % der Fälle, bei welchem A. lingualis und A. facialis mehr als 1 cm voneinander entfernt aus der A. carotis externa abzweigen. Auch hier variiert der Ursprung der A. pharyngea ascendens und A. occipitalis. Der Ursprung der A. auricularis posterior gleicht dem des Typ I. In 2 Fällen ist ein unmittelbarer Abgang proximal der A. facialis zu beobachten. Einmal geht die A. auricularis posterior in einer Entfernung von mehr als 3 cm distal der A. facialis ab.

Der Ursprung der A. linguali läßt sich in einen proximal (- 0,9 cm) und distal der Bifurkation (1 - 3 cm) gelegenen Ursprung unterteilen. Der proximale Abgang ist nur Typ II zuzuordnen und in 9 % anzutreffen (Abb. 15).

Bezüglich des Ursprungs der A. thyroidea superior aus der A. carotis externa lassen sich 3 Verzweigungsmuster unterscheiden (Abb. 16):

- Typ I, bei welchem die A. thyroidea superior in Höhe der Carotidenbifurkation abgeht (54 %).
- Typ II, bei welchem die A. thyroidea superior oberhalb der Carotidenbifurkation abgeht (25 %).
- Typ III, bei welchem die A. thyroidea superior unterhalb der Carotidenbifurkation abgeht (21 %).

Als seltene Ursprungsvariationen der vorderen Äste der a. carotis externa fanden sich (Abb. 18):

- ein gemeinsamer Truncus zwischen A. lingualis und A. facialis (n = 3).

Die Trunci mit einer durchschnittlichen Länge von 1 cm haben im Mittel einen Außendurchmesser von 4 mm. Die Außendurchmesser der abgehenden Gefäße betragen im Mittel 2 mm. Die Ursprungshöhe, bezogen auf den Bifurkationsfirst, ist im Mittel 2 cm. Die A. occipitalis ist sowohl proximal als auch distal des Truncus anzutreffen (Abb. 18 A).

- Ursprung der A. lingualis aus der A. facialis (n = 1). Die A. lingualis geht hierbei in einem Abstand von 1,5 cm mit einem Außendurchmesser von 1,9 mm aus der A. facialis ab. Die A. occipialis ist proximal der A. facialis zu finden (Abb. 18 B).

- Ursprung der A. lingualis aus der A. thyroidea superior (n = 1).

Der A. lingualis geht hierbei in einem Abstand von 1,2 cm mit einem Außendurchmesser von 1,2 mm ab. Die A. occipitalis entspringt in gleicher Höhe mit der A. facialis (Abb. 18 C).

Bei den hinteren Ästen der A. carotis externa war als auffallende Variation in einem Fall zu beobachten, daß die A. pharyngea ascendens aus der A. occipitalis hervorgeht. Hierbei lag der "Pharyngeastumpf" 1,5 cm distal des Ursprungs der A. occipitalis aus der A. carotis externa und hatte einen Außendurchmesser von 1,1 mm.

Der Ursprung der A. occipitalis aus der A. carotis externa lag in diesem Falle in Höhe der A. facialis (Abb. 18 D).

4.2 Äste der A. maxillaris

Die Ursprünge der A. meningea media und der A. alveolaris inferior lassen sich in 3 Verzweigungsmuster gliedern (Abb. 17):

- Typ I, bei welchem die A. alveolaris inferior distal der A. meningea media entspringt (36 %).
- Typ II, bei welchem die A. alveolaris inferior in gleicher Höhe mit der A. meningea media entspringt (7 %).
- Typ III, bei welchem die A. alveolaris inferior proximal der A. meningea media entspringt (57 %).

5 Wirbelsäulenprojektionen der Gefäßabgänge

Der Bifurkationsfirst wurde auf die knöcherne Wirbelsäule projiziert und die jeweilige Wirbelsäulenhöhe bestimmt (Tab. 25). In den Abbildungen 19 - 27 sind die Ursprungshöhen der Äste der A. carotis externa den entsprechenden Wirbelsäulenhöhen zugeordnet. Siehe dazu auch Tabelle 26 - 34. Die Säulenhöhen repräsentieren die absolute Fallzahl. Der Säulenbreite entspricht 1 cm Ursprungshöhe. Der Bifurkationsfirst wird gleich Ursprungshöhe 0 gesetzt.

6 Statistische Auswertung

Von den Werten des Gesamtkollektivs (50 - 99 Jahre), der Altersgruppe 1 (60 - 79 Jahre) und der Altersgruppe 2 (80 - 99 Jahre) wurden der Mittelwert, die Standardabweichung, Varianz und t-Werte errechnet (Tab. 13 - 24).

Mit Hilfe der t-Tests von Student (für unverbundene Stichproben) wurde die Nullhypothese (H_0) im Vergleich zur Alternativhypothese (H_1) überprüft.

H_0 -Hypothese: Die Mittelwerte für Außendurchmesser, Ursprungshöhe und Winkel der rechten Hemisphäre entstammen derselben rundgesamtheit wie die der linken Körperseite.

$$\bar{x}_{\text{rechts}} = \bar{x}_{\text{links}}$$

H_1 -Hypothese: Die obengenannten Mittelwerte entstammen verschiedenen Grundgesamtheiten

$$\bar{x}_{\text{rechts}} \neq \bar{x}_{\text{links}}$$

Voraussetzungen zum t-Test für unverbundene Stichproben sind:

1. Verträglichkeit mit einer Normalverteilung (Überprüfung durch 3. Moment, Wölbung, Schiefe),
2. Gleichheit der Varianzen (Überprüfung mittels F-Test).

Da die Voraussetzungen erfüllt waren, wurden die t -Werte bestimmt sowie die kritischen Werte t_0 nach der Formel

$$t_0 = z_p + (z^3 p + z p) / 4 \text{ FG}$$

errechnet (SACHS, 1974), und zwar für die Signifikanzschranke bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 1 % ($p = 0,01$) und für die Warngrenze bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5 % ($p = 0,05$).

FG = Freiheitsgrade; $Z (p = 0,01) = 2,58$

$Z (p = 0,05) = 1,96$

Es ergeben sich drei Möglichkeiten:

1. $t < t_0 (p = 0,05)$

Der Unterschied ist rein zufällig, die Nullhypothese wird angenommen.

2. $t_0 (p = 0,05) < t < t_0 (p = 0,01)$

Der Unterschied ist auffällig und sollte beachtet werden sowie durch größeres Zahlenmaterial gesichert werden.

3. $t_0 (p = 0,01) < t$

Der Unterschied ist signifikant, die H_0 -Hypothese wird verworfen und die H_1 -Hypothese angenommen.

Mittelwertsvergleich

Der Mittelwertsvergleich wurde mit dem t-Test von Student (für unverbundene Stichproben) durchgeführt. Die t-Werte sind aus den Mittelwertstabellen (Tab. 13 - 24) ersichtlich. In den Abbildungen 28 - 32 sind die t-Werte der Außendurchmesser und Ursprungshöhen des Gesamtkollektivs (50 - 99 Jahre), der Altersgruppe 1 (60 - 79 Jahre) und der Altersgruppe 2 (80 - 99 Jahre) graphisch dargestellt. Weiterhin sind Signifikanzschränke und Warngrenze aufgetragen. Die Warngrenze ($p = 0,05$) liegt für das Gesamtkollektiv bei 2,01, für Altersgruppe 1 bei 2,07 und für Altersgruppe 2 bei 2,08.

Die Signifikanzschränke ($p = 0,01$) liegt für das Gesamtkollektiv bei 2,68, für Altersgruppe 1 bei 2,80 und für Altersgruppe 2 bei 2,83.

Der t-Test von Student zeigt bei der Analyse von Außendurchmessern und Ursprungshöhen keine signifikanten Unterschiede. Ein auffälliger Unterschied ($p < 0,05$) ist bei der A. carotis externa im Gesamtkollektiv und bei der A. pharyngea ascendens in Altersgruppe 2 zu sehen (Abb. 30, 31).

Der Mittelwert der Außendurchmesser und Ursprungshöhen entstammen somit derselben Grundgesamtheit.

Aus der graphischen Darstellung der t -Werte in Abb. 28 - 32 lassen sich für das Gesamtkollektiv (50 - 99 Jahre), Altersgruppe 1 (60 - 79 Jahre) und Altersgruppe 2 (80 - 99 Jahre) Veränderungen der t -Werte entnehmen. Diese Veränderungen sind jedoch ungerichtet.

Vergleicht man die Mittelwerte der Außendurchmesser (Abb. 33 - 36) miteinander, so ist die Verminderung des Mittelwertes der A. carotis communis bei 5 cm gegenüber des Mittelwertes bei 1 cm signifikant, sowohl rechts als auch links ($t > t_0$ ($p = 0,01$)). Die Signifikanz der Verjüngung der A. carotis interna nach kranial kann rechts sowie links statistisch gesichert werden ($t > t_0$ ($p = 0,01$)). Die Mittelwerte der A. carotis externa an der Oberkante der A. facialis sind am geringsten im Vergleich zu den Mittelwerten am Ursprung. Ihre Verminderung nach kranial ist signifikant sowohl rechts als auch links ($t > t_0$ ($p = 0,01$)). Im Vergleich der Mittelwerte von A. carotis interna zu A. carotis externa ist rechts und links die A. carotis interna signifikant weiltumiger als die A. carotis externa ($t > t_0$ ($p = 0,01$)). Von den vorderen Ästen ist die A. facialis im Vergleich zur A. lingualis rechts und links stärker. Der Unterschied ist signifikant ($t > t_0$ ($p = 0,01$)). Zur A. thyroidea superior ist der Unterschied nur zufällig ($t < t_0$ ($p = 0,01$)). Die Pharyngealarterie, der mediale Ast

der A. carotis externa, ist - im Vergleich zu den vorderen Ästen - die Arterie mit dem kleinsten Durchmesser. Der Unterschied ist signifikant sowohl rechts als auch links ($t > t_0$ ($p = 0,01$)). Vergleicht man die Mittelwerte der Pharyngealarterie mit denen der A. occipitalis, so ist die A. pharyngea ascendens signifikant schmaler ($t < t_0$ ($p = 0,01$)). Der Unterschied zur A. auricularis posterior ist sowohl rechts als auch links nur zufällig ($t < t_0$ ($p = 0,05$)). Die A. occipitalis ist im Vergleich zu den vorderen Ästen schwächer als die A. thyroidea superior und A. facialis. Der Unterschied ist rechts signifikant ($t > t_0$ ($p = 0,01$)), links nur auffällig (t_0 ($p = 0,05$) $< t < t_0$ ($p = 0,01$)). Im Vergleich zur A. lingualis ist dieser Unterschied rechts und links nur zufällig ($t < t_0$ ($p = 0,05$)). Von den hinteren Ästen ist die A. auricularis posterior die schwächere Arterie, was rechts auffällig und links signifikant ist (t_0 ($p = 0,05$) $< t < t_0$ ($p = 0,01$)) bzw. $t > t_0$ ($p = 0,01$)). Von den Endästen ist die A. maxillaris der stärkere Endast, was statistisch gesichert werden kann. Der Unterschied ist signifikant ($t > t_0$ ($p = 0,01$)). Von den Ästen der A. maxillaris ist die A. meningea media der stärkste Ast. Der Unterschied ist signifikant ($t > t_0$ ($p = 0,01$)). Im Vergleich zur A. alveolaris superior ist der Unterschied rechts und links nur auffällig (t_0 ($p = 0,05$) $< t < t_0$ ($p = 0,01$)). Die A. buccalis ist die schwächste

Arterie im Vergleich zur A. meningea media und A. alveolaris superior. Der Unterschied ist rechts und links signifikant ($\bar{t} > t_0$ ($p = 0,01$)). Im Vergleich zur A. alveolaris superior posterior ist der Unterschied nur zufällig ($\bar{t} < t_0$ ($p = 0,05$)) sowohl rechts als auch links.

Die A. facialis geht distal der A. lingualis und auch der A. pharyngea ascendens aus der a. carotis externa hervor ($p < 0,01$), während für die Ursprungshöhen von A. pharyngea ascendens mit der A. lingualis keine statistisch signifikante Beziehung gefunden werden konnte.

Keine statistische Signifikanz erbrachte auch der Bezug der A. occipitalis zu den Aa. lingualis, facialis und pharyngea ascendens, was die Ursprungsvarianten der A. occipitalis ebenfalls belegen. Lediglich die A. auricularis posterior entspringt immer distal der A. occipitalis ($p < 0,01$).

Bei den Ästen der A. maxillaris ergibt sich keine signifikante Beziehung zwischen dem Ursprung der A. meningea media und der A. alveolaris inferior. Dagegen geht die a. alveolaris superior posterior immer distal der A. buccalis hervor ($p < 0,01$) (Abb. 37).

D I S K U S S I O N

Außendurchmesser

Die Mittelwerte der Außendurchmesser der A. carotis communis betragen bei unserem Kollektiv rechts kaudal der Bifurkation (+) bei $9,6 \pm 1,4$ mm (1 cm +), $9,1 \pm 1,1$ mm (2 cm +), $8,4 \pm 1,3$ mm (3 cm +) und $8,4 \pm 1,2$ mm (5 cm +), links bei $9,5 \pm 1,5$ mm (1 cm +), $9,0 \pm 1,2$ mm (2 cm +), $8,7 \pm 1,0$ mm (3 cm +) und $8,2 \pm 1,3$ mm (5 cm +), jeweils Mittelwert ($\pm$ Standardabweichung).

Nach KRMPOTIĆ-NEMANIĆ (1978) variiert der Innendurchmesser von 6 - 9 mm und liegt durchschnittlich bei 7 mm. TESTUT/JACOB nennen einen Wert von 8 mm. Einen "durchschnittlichen Durchmesser" von 7 (6 - 9) mm gibt LUSZA (1972) an. Ein Wert von 10 mm (ANDRÉ, GUERRIER UND PINEL, 1964) entspricht dem Wert 1 cm kaudal der Bifurkation unseres Kollektivs. Bei den oben genannten Autoren fehlen jedoch Angaben über die Meßpunkte. Nach VAN KAICK/NASER (1979) liegt der sonographisch ermittelte Wert bei 7 mm (30jähriger junger Mann). CAPLAN und BAKER (1980) untersuchten das Verhältnis zwischen Carotidengröße und Verschlußkrankheit. Anhand von DSA-Bildern wurde das Kaliber der A. carotis communis und interna mit einem Tastzirkel bestimmt. Das Patientenkollektiv wurde unterteilt in Patienten mit Interna-Verschluß und

Interna-Stenosierung. Dabei stellte sich heraus, daß bei kleinerem Lumen der A. carotis communis entweder ein Verschuß oder eine stärkere Stenosierung der A. carotis interna zu erwarten war. Das Patientengut mit Interna-Verschuß hat rechts einen durchschnittlichen Wert der A. carotis communis von 5,94 mm und links von 6,04 mm. Bei dem Patientengut mit Interna-Stenosierung sind die ermittelten Werte der A. carotis communis rechts 5,68 mm und links 5,50 mm.

Nach COOPERBERG et al. (1979) nimmt das Kaliber der Halsschlagader beachtlich zu, wenn der Carotisbulbus erreicht wird, was wir an unserem Kollektiv statistisch absichern konnten ($p < 0,01$).

Die von uns erhobenen Mittelwerte der Außendurchmesser der A. carotis interna der rechten Seite betragen am Ursprung bzw. kranial der Bifurkation ($\uparrow$): $9,0 \pm 1,9$ mm (ursprungsnah), $6,9 \pm 1,7$ mm (1 cm $\uparrow$), $5,6 \pm 0,9$ mm (2 cm $\uparrow$) und $5,2 \pm 0,5$ mm (3 cm $\uparrow$); die der linken Seite: $9,5 \pm 2,1$ mm (ursprungsnah), $7,6 \pm 1,8$ mm (1 cm $\uparrow$), $5,7 \pm 0,8$ mm (2 cm $\uparrow$) und $5,4 \pm 0,6$ mm (3 cm $\uparrow$). ANDRÉ, GUERRIER und PINEL (1964) geben für die rechte und linke A. carotis interna, ohne nähere Bezeichnung ihres Meßpunktes, einen Wert von 9,0 mm an. Dieser Wert entspricht bei unserem Kollektiv einem Wert am Ursprung. Nach v. LANZ/WACHSMUTH (1955) beträgt der Durchmesser der A. carotis interna 2/3 des Durchmessers der gemeinsamen Halsschlagader und beläuft sich auf 5 - 6 mm.

Hier fehlen genauere Angaben über die Meßstellen entlang des Gefäßverlaufes.

Als Mittelpunkt der rechten a. carotis externa fanden sich am Ursprung und kranial der Bifurkation: $6,5 \pm 1,31$ mm (ursprungsnah), $5,4 \pm 0,8$ mm (an der Oberkante der A. lingualis), $4,0 \pm 0,8$ mm (an der Oberkante der A. facialis) und $3,7 \pm 0,9$ mm (1 cm kranial der Oberkante der A. facialis), die der linken Seite $7,3 \pm 1,4$ mm (ursprungsnah), $5,4 \pm 1,0$ mm (an der Oberkante der A. lingualis), $4,2 \pm 1,0$ mm (an der Oberkante der A. facialis), und $3,9 \pm 0,7$ mm (1 cm kranial der Oberkante der A. facialis). Entsprechende Angaben finden wir bei GYURKÓ und SZABÓ (1968), die einen außerordentlich variablen Durchmesser von 2,5 - 5,7 mm angeben. CZERWINSKI (1981) gibt, ohne nähere Bezeichnung der Meßpunkte als Mittelwert 6,1 mm (♂) und 5,4 mm (♀) an. ANDRÉ, GUERRIER und PINEL (1964) nennen einen Wert von 8 mm, der dem angiographisch ermittelten Wert von SALAMON et al. (1968) entspricht. Ein sonographisch ermittelter Wert von 3,5 mm (35jähriger junger Mann) nach VAN KAICK/NASER /1979) liegt nahe einem Wert 1 cm kranial der Oberkante der A. facialis. Nach v. LANZ/WACHSMUTH (1955) entspricht der Durchmesser der A. carotis externa und der interna 2/3 des Durchmessers der A. carotis communis und erreichen beide 5 - 6 mm. BULATNIKOW (1915) gibt ebenfalls gleiche Durchmesser für beide Äste der A. carotis communis an. Nach anatomischen Angaben bei SIEGLBAUER (1963) und

nach sonographischen Untersuchungen bei COOPERBERG et al. (1979) ist die A. carotis interna jedoch weiter als die A. carotis externa. Dies läßt sich nach den vorliegenden Befunden statistisch belegen ($t_{\text{rechts}} 6,1$, $t_{\text{links}} 4,9$; $p < 0,01$). ADACHI (1928) hat in 124 Fällen die Interna 117 x "nach Augenmaß" stärker beschrieben. ANDRÉ, GUERRIER und PINEL (1964) untergliedern das Volumen beider Äste in 5 Typen. Typ I, wonach beide Äste gleich breit sind, kommt nur einmal vor. Ansonsten ist die Externa der engere Ast von beiden Arterien. Da bei allen Autoren genauere Angaben über die Meßpunkte fehlen, sind Vergleiche nur eingeschränkt möglich. Nach unseren Befunden ($n = 62$) ist in 89 % der Fälle der Durchmesser der Interna im Mittel um mehr als 2 mm größer als der der Externa, in 10 % der Fälle ist dieser im Mittel kleiner oder gleich 2 mm größer und lediglich in 1 % sind beide gleich. Nach BULATNIKOW (1915) ist die Interna (0,5 mm) bei Kindern und Embryonen größer als die Externa (0,3 mm), während sie bei Erwachsenen die gleiche Größe haben. Die unterschiedlichen Angaben über die Größendifferenzen beider Arterien beim Erwachsenen sind deshalb schwierig zu beurteilen, da pathologische Veränderungen berücksichtigt werden müssen.

So können z. B. Arteriosklerose und Hochdruck nach SCHÖNMACKERS/SCHEUNEMANN (1956) sowie reduzierter Fluß und Arteriosklerose nach CAPLAN/BAKER (1980) Einfluß auf die Weite der Gefäße haben.

Vordere Äste der A. carotis externa

Die A. thyroidea superior (n = 59) hat rechts am Ursprung einen Mittelwert ($\pm$ Standardabweichung) von $2,6 \pm 1,0$ mm und links von $2,7 \pm 1,1$ mm. DJINDJIAN et al. (1964) bzw. LUZSA (1972) geben einen durchschnittlichen, röntgenologisch erhobenen Wert von 2 mm an. CZERWINSKI (1981) gibt 2,3 mm (σ) und 2,8 mm (φ) an. Aussagen über Meßstellen werden zwar nicht gemacht, die in der Literatur angegebenen Werte entsprechen unseren Ergebnissen am Gefäßursprung.

Die Mittelwerte der Außendurchmesser der A. lingualis (n = 56) liegen bei den von uns untersuchten Gefäßsitzen rechts und links bei $2,1 \pm 0,5$ mm. Der angiographische ermittelte Durchmesser der Arterie am Ursprung beträgt nach PATURET (1958), SALAMON et al. (1968), LUZSA (1972) und DJINDJIAN/MERLAN (1978) zwischen 3 mm und 4 mm. Unser Wert entspricht eher den von CZERWINSKI (1981) angegebenen Durchmessern von 2,3 mm (φ) und 1,9 mm (φ).

Die A. facialis (Außendurchmesser; n = 59) hat rechts und links am Ursprung Mittelwerte ($\pm$ Standardabweichung) von $2,6 \pm 0,8$ mm und $2,6 \pm 0,6$ mm. CZERWINSKI (1981) gibt Werte von 2,4 mm (σ) und 1,7 mm (φ) an. Bei BULATNIKOW (1915) beläuft sich die Dicke der A. facialis, die als "A. maxillaris externa" bezeichnet wird, auf "3 - 4 - 5" mm.

LANZ/WACHSMUTH (1955) sprechen vom stärksten Ast der ventralen Äste, während nach DJINDJIAN/MERLAN (1978) die A. lingualis allgemein größer als die A. facialis ist. Bei den von mir untersuchten Präparaten war die A. facialis im Vergleich zur A. lingualis signifikant stärker (rechts beträgt der t-Wert 2,8, links 3,1; $p < 0,01$). Der Unterschied zur A. thyroidea superior ist rechts und links nicht signifikant.

Medialer Ast der A. carotis externa

Der Mittelwert der A. pharyngea ascendens ($n = 20$) liegt rechts bei $1,5 \pm 0,3$ mm und links bei $1,7 \pm 0,4$ mm. Nach LANG/HEILKE (1984), die 10 mm distal des Ursprungs gemessen haben, ist die Arterie im Mittel 1,6 mm weit. BULATNIKOW (1915) und LUZSA (1972) bezeichnen den medialen Ast als ein sehr dünnes Gefäß. HOLLINSHEAD (1968) und GRAY (1980) beschreiben die Arterie als den kleinsten aller Äste der A. carotis externa. An unserem Untersuchungsmaterial ist die Pharyngealarterie im Vergleich zu den vorderen Ästen der A. carotis externa die engste Arterie. Dies ist statistisch signifikant (A. thyroidea superior = t-Werte rechts 4,2, links 2,6; A. lingualis: t-Werte rechts 5,2, links 2,3; A. facialis: t-Werte rechts 4,5, links 4,1; $p < 0,01$).

Gegenüber den hinteren Ästen der A. carotis externa besteht nur bei der A. occipitalis ($n = 51$) ein statistisch signifikanter Unterschied (die t -Werte sind rechts und links 3,73 bzw. 3,15; $p < 0,01$). Weitlumige Pharyngealarterien, wie sie von HYRTL (1882) beobachtet wurden, fand ich nur einmal mit einem Wert von 2,3 mm.

Hintere Äste der A. carotis externa

Die A. occipitalis ($n = 51$) hat rechts und links einen Mittelwert des Außendurchmessers ($\pm$ Standardabweichung) von $2,0 \pm 0,5$ mm bzw. $2,2 \pm 0,5$ mm. CZERWINSKI (1981) gibt 1,6 mm ($\sigma + \varphi$) an. Hinweise über Meßstellen fehlen. LANZ/WACHSMUTH (1955) geben die Arterie als den schwächeren Ast im Vergleich zu den vorderen Ästen an. Bei meiner Untersuchung ist die A. occipitalis nur rechts signifikant schwächer im Vergleich zur A. thyroidea superior (t -Wert: 3,05, $p < 0,01$) und A. facialis (t -Wert: 3,05, $p < 0,01$). Links ist der Unterschied nur auffällig ($p < 0,05$). Im Vergleich zur A. lingualis ist der Unterschied rechts und links nur zufällig ($p > 0,05$). Um diese Angaben abzusichern, sind noch weitere Untersuchungen notwendig.

Die Mittelwerte der A. auricularis posterior ($n = 42$) belaufen sich am Ursprung rechts auf $1,7 \pm 0,6$ mm und links auf $1,7 \pm 0,5$ mm. Dagegen liegen die Werte von CZERWINSKI (1981) bei 0,8 mm (σ und φ). Die Beschreibung der Arterie als erheblich schwächeren Ast im Vergleich zu A. occipitalis nach LUZSA (1972) kann ich ebenfalls an meinem Untersuchungsgut statistisch absichern. Rechts ist der Größenunterschied auffällig ($p < 0,05$), links signifikant (t -Wert: 4,3; $p < 0,01$). Dies dürfte auf die derzeit untersuchte geringe Fallzahl ($n = 42$) zurückzuführen sein.

Endäste der A. carotis externa

Die Mittelwerte der Außendurchmesser bei der A. temporalis superficialis ($n = 60$) sind rechts und links $2,4 \pm 0,6$ mm bzw. $2,3 \pm 0,5$ mm. Entsprechende Befunde finden wir bei CZERWINSKI (1981), der Werte von 2,3 mm (σ) und 2,1 mm (φ) ohne nähere Angaben über Meßstellen beschreibt.

Die A. maxillaris ($n = 61$) hat rechts und links einen Außendurchmesser von $3,5 \pm 0,7$ mm (Mittelwert $\pm$ Standardabweichung) bzw. $3,4 \pm 0,6$ mm. Dies entspricht Angaben in der Literatur bei CZERWINSKI (1981) mit 3,2 mm (σ) und 2,9 mm (φ). FRICK et al. (1980), GRAY (1980) und CUNNINGHAM (1981)

beschreiben die Arterie als größeren Endast, was nach meinen Untersuchungen statistisch signifikant ist (t-Wert rechts: 6,8 und t-Wert links: 8,0; $p < 0,01$).

Ursprungshöhen

Vordere Äste der A. carotis externa

Die Mittelwerte ($\pm$ Standardabweichung) der Ursprungshöhen betragen bei der A. lingualis ($n = 56$) rechts und links $1,6 \pm 0,7$ cm bzw. $1,5 \pm 0,5$ cm. Nach BULATNIKOW (1915) geht die Arterie 1,3 cm oberhalb der A. thyroidea superior ab (bei deren Abgang an der Bifurkation). DJINDJIAN/MERLAN (1978) nennt eine Ursprungshöhe der A. lingualis von annähernd 1 cm oberhalb der Bifurkation. Nach FALLER (1946), der 100 Kopfhälften untersucht hat, ist die A. lingualis in 77 Fällen näher der A. facialis und in 8 Fällen näher der A. thyroidea superior. Bei meiner Untersuchung (62 Kopfhälften) ist die A. lingualis ($n = 56$) in 49 Fällen näher der A. facialis und in 7 Fällen näher der A. thyroidea superior, was auch mit LUZSA (1972) übereinstimmt. Die A. facialis ($n = 59$) entspringt nach BULATNIKOW (1915) 1,3 cm oberhalb der A. lingualis. Bei meinen Untersuchungen kann der Abstand zwischen beiden Arterien von 0,2 - 2,2 cm reichen.

Medialer Ast der A. carotis externa

Die A. pharyngea ascendens (n = 20) hat rechts und links Mittelwerte von $1,4 \pm 0,6$ cm bzw. $1,1 \pm 0,9$ cm. Nach LANG und HEILEK (1984) zweigt das Gefäß (n = 63) im Mittel 1,3 cm nach dem Carotisteilungswinkel ab, wobei in zwei Drittel der Fälle die Werte zwischen 0,6 und 2,0 cm liegen. Bei meinem Kollektiv befinden sich sogar drei Viertel der Werte im Bereich zwischen 0,6 und 2,0 cm.

Abgangswinkel

Der Bifurkationswinkel (n = 60) zeigt rechts einen Wert von 31° und links von 35° . CZERWINSKI (1981) gibt Werte von $40,7^\circ$ (σ) und $38,2^\circ$ (φ) an.

Vordere Äste

Die A. thyroidea superior (n = 53) geht rechts und links mit einem Winkel von im Mittel 113° und 91° aus der A. carotis externa hervor. Nach CZERWINSKI (1981) liegen die Werte bei $90,6^\circ$ (σ) und $77,8^\circ$ (φ). Angaben, ob von kranial oder kaudal gemessen, fehlen. Die Mittelwerte für die A.

lingualis (n = 50) sind rechts und links 71,4° bzw. 81°. Bei CZERWINSKI (1981) betragen diese Werte 102° (♂) und 114,9° (♀). Die Mittelwerte der Abgangswinkel der A. facialis (n = 48) belaufen sich rechts auf 60° und links auf 57°. CZERWINSKI (1981) gibt einen Wert von 116,6° (♂) und 125,7° (♀) an.

Vergleiche zwischen Angaben aus der Literatur und eigenen Werten lassen sich nur bedingt machen, da die Standardabweichungen bei unserem Kollektiv erheblich sind, diese jedoch in den Literaturangaben fehlen.

Verlaufsmuster

Nach FALLER (1946) ist die Astfolge der Externa in 89 % der Fälle auseinandergezogen, wie wir sie auch vorgefunden haben (Abb. 15). Eine büschelförmige Aufteilung, wie sie nach FALLER (1946) sehr selten vorkommt, habe ich nicht gefunden.

Der Abstand der vorderen Zweige kann nach LUSZA (1972) bei gesondertem Ursprung verschieden sein. Astfolgen werden von KRMPOTIĆ-NEMANIĆ (1978) bzw. AARON und CHAWAFF (1967) beschrieben, bei denen die kollateralen Äste Entfernungen von 1 - 10 mm voneinander haben können. Nach LASJAUNIAS (1981,

1983) hängt es vom jeweiligen Verzweigungstypus ab, inwieweit selektive oder superselektive Gefäßunterbrechungen möglich sind, um ein spezielles Versorgungsareal auszuschalten. Nach unseren Untersuchungen scheint eine Unterteilung in drei Verzweigungstypen sinnvoll, bei denen die *A. lingualis* und *A. facialis* entweder einen bis zu 0,5 cm oder einen 0,5 - 1 cm oder einen mehr als 1 cm voneinander entfernten Ursprung haben können (Abb. 15). Die *A. pharyngea ascendens* und *A. occipitalis* variieren in ihren Abgängen bei allen 3 Typen in gleicher Weise. So kann die Pharyngealarterie proximal in gleicher Höhe und distal der *A. occipitalis* abgehen. DJINDJIAN/MERLAN (1978) sehen ihren Abgang aus der Externa (KRMPOTIĆ-NEMANIĆ, 1978) oberhalb und unterhalb der *A. occipitalis*. Auch beobachtete ich den Abgang aus der Teilungsstelle der Carotidengabel (KRMPOTIĆ-NEMANIĆ, 1978; DJINDJIAN/MERLAN, 1978; GRAY, 1980), proximal (DJINDJIAN/ MERLAN 1978), in gleicher Höhe (HYRTL, 1885, LUZSA, 1972; KRMPOTIĆ-NEMANIĆ et al., 1985) und distal (KRMPOTIĆ-NEMANIĆ et al., 1985) der *A. lingualis*. Sie kann auch in Höhe der *A. facialis* abgehen. Am häufigsten ist sie bei unseren Untersuchungen (n = 20) unterhalb der *A. lingualis* zu finden, wie es HYRTL (1885) beschreibt. LASJAUNIAS/MORET (1976) sieht ihren Abgang aus dem Anfangsteil der Externa. Ich fand zweimal einen Ursprung aus der *A. carotis externa* in gleicher Höhe mit der *A. thyroidea superior*. Diese Beobachtung machten LANG und HEILEK

(1984) einmal. Nach FRICK (1980) entspringt sie in der Regel oberhalb der a. thyroidea superior. In meinem Untersuchungsgut geht die Pharyngealarterie in 90 % der Fälle direkt aus der A. carotis externa ab und in 10 % der Fälle aus der Carotidenbifurkation. Bei LANG und HEILEK (1984) wird der direkte Ursprung mit 56 %, der aus der Bifurkationszone mit 13 % angegeben.

Die Ursprungshöhe der A. occipitalis variiert ähnlich wie die der A. pharyngea ascendens. Sie kann proximal (n = 16) und distal (n = 13) sowie in gleicher Höhe (n = 6) mit der A. lingualis abgehen. Auch die Abzweigung in gleicher Höhe (n = 3) und distal (n = 6) der A. facialis ist zu finden. Am häufigsten beobachtete ich den Abgang unterhalb der A. lingualis, gefolgt vom Abgang oberhalb der A. lingualis. Die Aussagen in der Literatur sind unterschiedlich. FALLER (1946) beobachtete am häufigsten den Ursprung oberhalb der A. facialis (n = 64), gefolgt vom tieferen Abgang (n = 28). Am geringsten war der Abgang in gleicher Höhe mit der A. facialis (n = 8). Dagegen beschrieb ADACHI (1928) in 102 Fällen den Ursprung unterhalb der A. facialis, in 88 Fällen oberhalb und in 33 Fällen in gleicher Höhe. Ähnliche Angaben finden sich bei KRMPOTIĆ-NEMANIĆ (1978). HOLLINSHEAD (1968), GRAY (1980) und CUNNINGHAM (1981) sehen den Ursprung in gleicher Höhe mit der A. facialis, während LUZSA (1972) einen Ursprung oberhalb der A. facialis beschreibt.

Nach DJINDJIAN/MERLAN (1978) ist ihr Ursprung variabel und geht oberhalb der A. pharyngea ascendens ab, was ich am häufigsten beobachtete. Den gesonderten Ursprung aus der Teilungsstelle nach ADACHI (1928) und FALLER (1946) konnte ich nicht finden.

Von den hinteren Ästen der A. carotis externa geht die A. auricularis posterior durchschnittlich 2 cm distal der A. facialis und oberhalb der A. occipitalis ab. Dies entspricht den Angaben von DJINDJIAN/MERLAN (1978). Einmal beobachtete ich einen Ursprung distal der A. maxillaris. In diesem Fall war der Ursprung der A. occipitalis in gleicher Höhe wie der der A. maxillaris. An meinen untersuchten Präparaten geht die A. thyroidea superior (n = 59) in 54 % der Fälle in Höhe der Teilungsstelle ab. Entsprechendes findet sich bei BULATNIKOW (1915), der ihren Abgang in Höhe der Bifurkation sieht. Die gegenteilige Beobachtung machen ADACHI (1928) (n = 300), FALLER (1946) (n = 100), LUZSA (1972), POISEL/GOLTH (1974) (n = 156), GRAY (1980), CZERWINSKI (1981) (n = 360) und LIPPERT (1985), wo sie am häufigsten oberhalb der Teilungsstelle entspringt. Die unterschiedlichen Angaben sind vielleicht durch anders festgelegte Meßpunkte und die unsere geringere Fallzahl zu erklären. Selten geht die Arterie aus der A. carotis communis (LUZSA, 1972) hervor, was ich in 21 % der Fälle beobachtete. Dieser geringe Prozentsatz ist auch bei den obengenannten Autoren

zu finden. Geht die Arterie oberhalb oder unterhalb der Teilungsstelle ab, so liegt ihre Ursprungshöhe nach meinen Untersuchungen im Mittel bei 0,7 cm. LIVINI (1900) bzw. LUZSA (1972) nennen einen Abstand bei Ursprung aus der A. carotis externa von 0,5 - 2 cm. FALLER (1946) und KRMPOTIĆ-NEMANIĆ (1978) geben eine Ursprungshöhe von 2,1 bzw. 1,5 cm in extremen Fällen an. Beim Abgang unterhalb der Teilungsstelle liegt ihre Angabe bei 1,0 cm bzw. 2,5 cm. An meinen Präparaten geht sie 1,5 cm / 0,3 cm oberhalb (Maximalwert/Minimalwert) und 1,2 cm / 0,4 cm unterhalb (Maximalwert/Minimalwert) der Teilungsstelle ab.

Verlaufsmuster der A. maxillaris

Der proximale Ursprung der A. meningea media wird von KRIZAN (1960) in 62,5 % von 200 Fällen beschrieben. Im gleichen Sinn äußert sich ADACHI (1928) (n = 19). An unseren untersuchten Präparaten ist der proximale Ursprung der A. meningea media nur mit 36 % vertreten (Abb. 17).

Nach KRIZAN (1960) (n = 200) bezeichnen Autoren wie CHIARUGI (1946), TONKOW (1946) und OERTEL/GLEES (1949) den proximalen Ursprung der A. alveolaris inferior jedoch als normal. Dieser Typ kommt in der vorliegenden Arbeit am häufigsten mit 57 % der Fälle vor. KRIZAN (1960) gibt diesen Typ mit

33 % an. ADACHI (1928) beobachtete ihn nur einmal. Am seltensten ist der Typ II mit Abgang in gleicher Höhe mit 7 %. Ähnlich äußern sich ADACHI (1928) und KRIZAN (1960). LUZSA (1972) erwähnt nur Typ II und Typ I. Die A. buccalis ist immer proximal der A. alveolaris superior zu finden.

Variationen

An unserem Untersuchungsgut beobachtete ich den Truncus linguofacialis in 5 % der Fälle. Die Angaben in der Literatur (ADACHI, FALLER, POISEL/GOLTH, AARON/CHAWAFF) bewegen sich bei über 10 %.

Den gesonderten Ursprung der A. pharyngea ascendens aus der A. occipitalis beobachtete ich in einem Fall. LANG/HEILEK (1984) und LIPPERT/PABST (1985) machen Angaben mit annähernd 10 %. Nach LANG zweigt das Gefäß im Mittel 11,3 mm distal mit einem Außendurchmesser von 1,6 mm aus der A. carotis externa ab. In unserem Situs betrug der Abstand 15 mm, der Außendurchmesser 1,1 mm.

Wirbelsäulenprojektion

In Tab. 25 sind die Positionen des Carotiden-Bifurkationsfirstes auf die Wirbelsäule projiziert. Nach KRMPOTIĆ-NEMANIĆ (1978) variiert die Teilungsstelle in der Höhe vom zweiten bis zum sechsten Halswirbel. Nach meinen Beobachtungen variiert sie von Oberkante C6 bis Mitte Zwischenwirbelscheibe C2/C3. Wirbelhöhe C5 konnte ich bei keinem der untersuchten Präparate beobachten. Am häufigsten ist Wirbelhöhe C3 vertreten (48 %), an zweiter Stelle Wirbelhöhe C4 (32 %). In der Literatur wird als Teilungsstelle gewöhnlich der dritte oder vierte Halswirbel angegeben. Nach KRMPOTIĆ-NEMANIĆ (1978) liegt die Teilungsstelle meistens in Höhe C4. Ausnahmsweise ist die Teilung in der Höhe des I., II. oder III. Brustwirbels lokalisiert. Faßt man die Prozentangaben in der Literatur (ADACHI, 1928; POISEL/GOLTH, 1974; SCHWERDT, 1978; SMITH/LARSEN, 1979; CZERWINSKI, 1981) zusammen, so variieren die Höhenangaben bei Wirbelhöhe C3 von 11 % - 52 %, bei C4 von 35 % - 67 %. Dabei hat C4 immer die höhere Prozentangabe. In dieser Arbeit ist Wirbelhöhe C3 mit 48 % und C4 mit 32 %, gefolgt von Discus C3/C4 mit 10 % vertreten. Discus C3/C4 wird bei ADACHI nach C4 am häufigsten beobachtet. Nach SCHWERDT (1978), die die Höhe angiographisch ermittelt hat, ist nach C4 und C3 Discus C3/C4 sowie Discus C4/C5 am häufigsten vertreten.

Nach KRMPOTIĆ-NEMANIĆ (1978) bzw. RENARD et al. (1968) wird in der angiographischen Literatur Discus C3/C4 als die häufigste Bifurkationsstelle angegeben, gefolgt von C4.

Z U S A M M E N F A S S U N G

An 31 Leichen (13 ♂; 18 ♀) zwischen 50 und 99 Jahren aus dem Präpariersaal wurden die A. carotis communis, die Carotidengabel und der anschließende Abschnitt der A. carotis interna und der A. carotis externa sowie die Endäste der A. carotis externa untersucht.

Die statistische Auswertung erfolgte durch Mittelwertvergleich mit dem t-Test von Student (für unverbundene Stichproben). Die Mittelwerte der Außendurchmesser und der Ursprungshöhen, entweder von der rechten oder linken Hemisphäre, zeigen keine signifikanten Unterschiede und entstammen derselben Grundgesamtheit.

Außendurchmesser

Die distale Erweiterung der A. carotis communis, sowie die distale Verjüngung der A. carotis interna und externa ist sowohl rechts als auch links signifikant ($p < 0,01$). Von den vorderen Ästen der A. carotis externa ist die A. facialis nur im Vergleich zur A. lingualis rechts und links stärker. Dieser Unterschied ist signifikant ($p < 0,01$). Der mediale Ast der A. carotis externa, die A. pharyngea ascendens, ist im Vergleich zu den ventralen Ästen und der A. occipitalis die schwächste Arterie. Dieser Unterschied ist

ebenfalls signifikant ($p < 0,01$). Die A. occipitalis ist signifikant schwächer als die A. thyroidea superior und A. facialis.

Von den hinteren Ästen ist die A. auricularis posterior links signifikant schwächer.

Von den Endästen der A. carotis externa ist die A. maxillaris der stärkere Ast. Der Unterschied ist signifikant.

Von den Ästen der A. maxillaris ist die A. meningea media signifikant stärker als die A. alveolaris inferior und die A. buccalis. Die A. buccalis ist signifikant schwächer als die A. meningea media und die A. alveolaris superior.

Ursprungshöhen

Die A. facialis geht distal der A. lingualis und der A. pharyngea ascendens aus der A. carotis externa hervor ($p < 0,01$). Ebenso entspringt die A. auricularis posterior immer distal der A. occipitalis ($p < 0,01$). Bei den Endästen der A. maxillaris entspringt die A. alveolaris superior posterior immer distal der A. buccalis ($p < 0,01$). Beim Vergleich der weiteren Arterienabgänge aus der A. carotis externa bzw. aus der A. maxillaris konnte in keinem Fall eine statistische Signifikanz ermittelt werden.

Verlaufsmuster

Für den Verlauf der A. carotis externa und ihrer Äste konnten 3 Typen unterschieden werden (Typ I: 33 %, Typ II: 45 %, Typ III: 22 %).

Von den Bifurkationshöhen war am häufigsten Unterkante C3, gefolgt von Oberkante C4.

L I T E R A T U R V E R Z E I C H N I S

- AARON, C.; CHAWAFF, A. R.: Variations de la carotide externe et de ses branches. Etude anatomique et anatomoradiologique. C. R. Ass. Anat. 137, 125 - 134 (1967).
- ADACHI, B.: Das Arteriensystem der Japaner. Kenkyusha Press Tokyo (1928).
- ARLART, J. P.: Indikationsbereiche, Untersuchungstechnik und Bewertung der transvenösen digitalen Substraktionsangiographie. Klinikarzt 14, 1269 - 1276 (1985).
- BÜDINGEN, H. J.; FREUND, H.-J.: Ultraschall-Diagnostik an hirnversorgenden Arterien. Dtsch. Ärzteblatt 82, 1843 - 1848 (1985).
- BULATNIKOW, Th. J.: Regio latero-pharyngea. Topographie ihrer Arterien im Zusammenhang mit der Frage über gefährliche Blutungen bei operativen Eingriffen in der Regio tonsillaris. Arch. Laryng. Rhin., Berlin 29, 225 - 236 (1915).
- CAPLAN, L. R.; BAKER, R.: Extracranial occlusive vascular disease: Does size matter? Stroke 11, 63 - 66 (1980).
- CHIARUGI, G.: Istituzioni di anatomia dell'uomo; vol. II, 6. ed. (Società Editrice Libreria, Milano 1946).
- COOPERBERG, P. L.; ROBERTSON, W. D.; FRY, P.; SWEENEY, V.: High resolution real time ultrasound of the carotid bifurkation. J. Clin. Ultrasound 7, 13 - 17 (1979).

CUNNINGHAM's Textbook of Anatomy (ed. by ROMANES, G. J.),
Oxford (1981).

CZERWINSKI, F.: Variability of the course of external carotid artery and its rami in man in the light of anatomical and radiological studies. *Folia Morphol.* (Warszawa) 40, 449 - 53 (1981).

DJINIDJIAN, R.; FAURÉ, C.; DEBRUN, G.: L'arteriographie du corps thyroïde. *Ann. Radiol.* 7, 6 (1964).

DJINIDJIAN, R.; MERLAN, D. J. J.: Superselective arteriography of the external carotid artery. Springer, Berlin - Heidelberg - New York (1978).

FALLER, A.: Zur Kenntnis der Gefäßverhältnisse der Carotis-teilungsstelle. *Schweiz. Med. Wochenschr.* 45, 1156 - 58 (1946).

FRICK, H.; LEONHARDT, H.; STARCK, D.: Taschenlehrbuch der gesamten Anatomie, Bd. 2, 2. Aufl., Thieme, Stuttgart (1980).

GRAY's Anatomy descriptive and applied (hrsg. von JOHNSTON, T. B., WHILLIS, J.). Longmans, Green and Co., London - New York - Toronto (1964).

GUERRIER, Y.; ANDRÉ, P., PINEL, J.: Oto-Rhino logie et gros vaisseaux du cou. Paris: Arnette (1964).

GYURKÓ, GY., SZABÓ, M.: Adatok az emberi artériás rendszer nagyobb értörzseinek méreteire vonatkozóan (Maßangaben über die größeren Gefäßstämme des arteriellen Systems des Menschen). *Magy. Sebész.* 21, 276 (1968).

HOLLINSHEAD, W. H.: The head and neck. Anatomy for surgeons.
Vol. 1. Harper & Row, New York, Evanston, London 1968.

HYRTL, J.: Handbuch der topographischen Anatomie.
Wien (1882).

HYRTL, J.: Lehrbuch der Anatomie des Menschen mit Rücksicht
auf physiologische Begründung und praktische Anwendung.
18. Aufl., I. Braumüller, Wien (1885).

KAICK, VAN, G.; NASER, V.: Echographische Echtzeitdarstellung
der A. carotis und der peripheren Arterien (Echoarteriographie).
Fortschr. Röntgenstr. 130, 391 - 394 (1979).

KRIZAN, Z.: Beiträge zur deskriptiven und topographischen
Anatomie der A. maxillaris. Acta Anat. 41, 319 - 33 (1960).

KRMPOTIĆ-NEMANIĆ, J.: Anatomie, Variationen und Mißbildungen
der Gefäße im Kopf- und Halsbereich. Arch. Oto-Rhino-Laryngol.
219, 1 - 91 (1978).

KRMPOTIĆ-NEMANIĆ, J.; DRAF, W.; HELMS, J.: Chirurgische Anatomie
des Kopf-Hals-Bereiches. Springer, Berlin - Heidelberg - New York - Tokyo (1985).

KORTMANN, H.; KRÄMLING, J.; UTZ, F.; BECKER, H. M.:
Chirurgie der zerebrovaskulären Insuffizienz. Ergebnisse
5 Jahre nach Desobliteration der A. carotis. Münch. Med. Wschr.
128, 21 - 24 (1986).

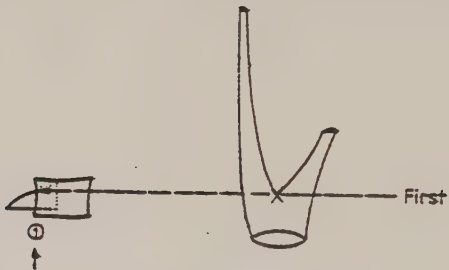
- LANG, J.; HEILEK, E.: Anatomisch-klinische Befunde zur A. pharyngea ascedens. Anat. Anz., 156, 177 - 207 (1984).
- LANZ, T. v.; WACHSMUTH, W.: Praktische Anatomie. Bd. I/2, Hals. Springer, Berlin - Göttingen - Heidelberg 1955.
- LASJAUNIAS, P.; MORET, J.: The ascending pharyngeal artery: normal and pathological radioanatomy. Neuroradiology 11, 77 (1976).
- LASJAUNIAS, P.: Cranio-facial and upper cervical arteries, Vol. I, Williams and Wilkins, Baltimore (1981).
- LASJAUNIAS, P.: Cranio-facial and upper cervical arteries, Vol. II, Williams and Wilkins, Baltimore (1983).
- LIPPERT, H.; PABST, R.: Arterial variations in man. J. F. Bergmann, München (1985).
- LIVINI, F.: Studio morfologico delle arterie tiroidee. Schwalbe's Jahresberichte 6, 201 (1900).
- LUZSA, G: Röntgenanatomie des Gefäßsystems. Barth, Frankfurt (1972).
- MARTINEZ, C. R.; KASHIMA, H.; GAYLER, B. W.; SIEGELMAN, S.S.: Computed tomography of the neck. Ann. Otol. Rhinol. Laryngol. 99, 1 - 31 (1982).
- OERTEL, O. und GLEES, P.: Leitfaden der topogr. Anatomie; 3. Aufl.; Karger, Basel (1949).
- PATURET, G.: Traité d'anatomie humaine. Paris: Masson (1958).

- POISEL, S.; GOLTH, D.: Zur Variabilität der Arterien im Trigonum caroticum. Wien. med. Wschr. 124, 229 - 232 (1974).
- RENARD, M.; PICARD, L.; MASSON, J. P., BRICE, M.: Note sur la topographie de la Bifurkation de la carotide primitive. Étud. Anat. Fac. Med. Nancy 2, 55 - 61 (1968).
- SCHOENMACKERS, J.; SCHEUNEMANN, H.: Angiographische Untersuchungen der A. carotis externa. Dtsch. Zahn-, Mund-, Kieferheilk. 23, 245 - 60 (1956).
- SCHWERDT, K.: Form und Lagevariationen der extracraniellen Arteria vertebralis im Angiogramm. Med. Diss., Würzburg (1978).
- SACHS, L.: Angewandte Statistik. Springer-Verlag, Berlin - Heidelberg - New York (1974).
- SALAMON, G.; GUERINEL, G.; DEMARD, F.: Etude radioanatomique de l'artère carotid externe. Ann. Radiol. 11, 199 - 215 (1968).
- SIEGLBAUER, F.: Lehrbuch der norm. Anatomie des Menschen. 9. Aufl., Urban & Schwarzenberg, Wien (1963).
- SMITH, D.; LARSEN, J. L.: On the symmetry and asymmetry of the bifurkation of the common carotid artery. A study of bilateral carotid angiograms in 100 adults. Neuro-radiology 17, 245 - 247 (1979).
- TESTUT, L.; JACOB, O.: Traité d'Anatomie topographique. Bd. I, S. 767. Paris (1929).

TONKOW, V. N.: Ucebnik anatomil celoveka; vol. III, izd. 4
(Medgiz, Leningrad (1946)).

TRAGL, K. H.: Risikofaktoren und atherosklerotische Komplikationen in Wien: Herzinfarkt und Schlaganfall. Acta med. Austriaca 10, 1 - 10 (1983).

Ⓐ



① dorsale Fläche des Wirbelkörpers

Ⓑ

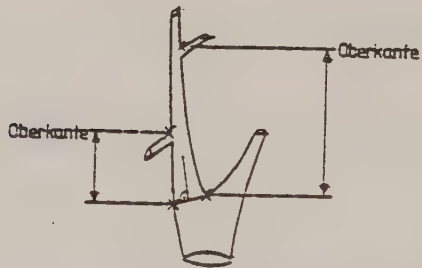
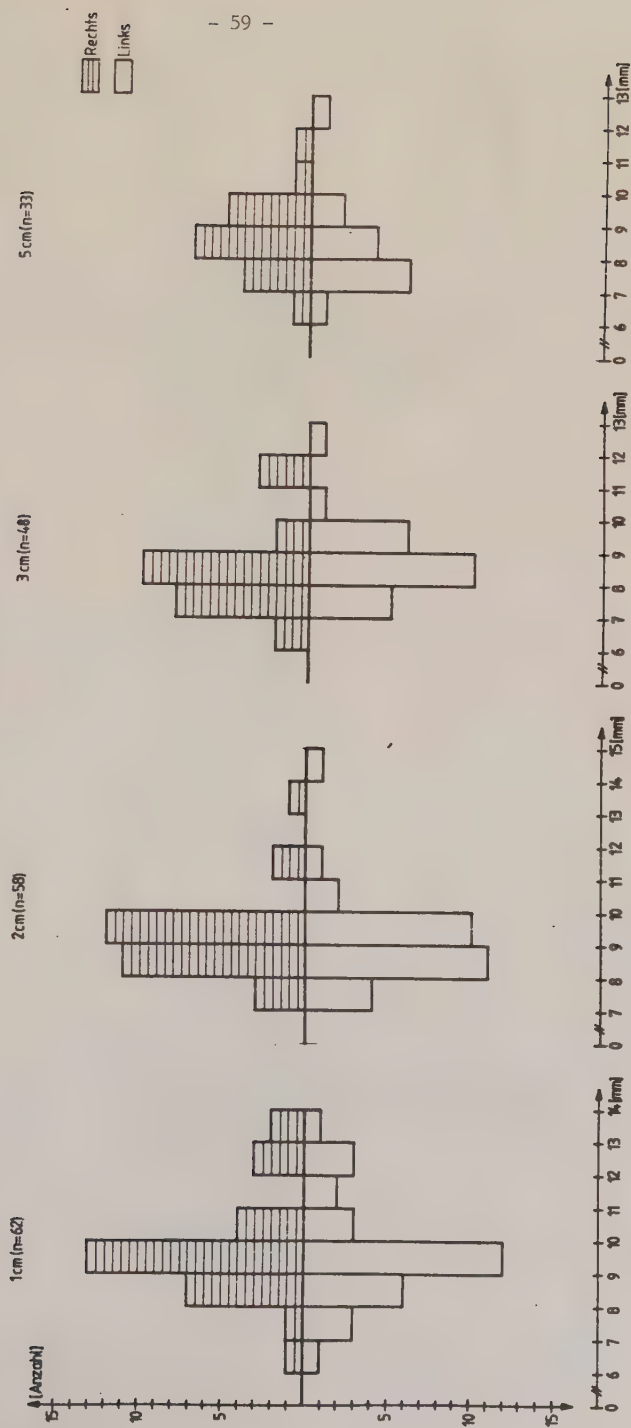


Abb. 1: MESSVERFAHREN

- A Projektion des Bifurkationsfirstes zur Wirbelsäule
- B Bestimmung der Abgangshöhen von Ästen der A. carotis externa

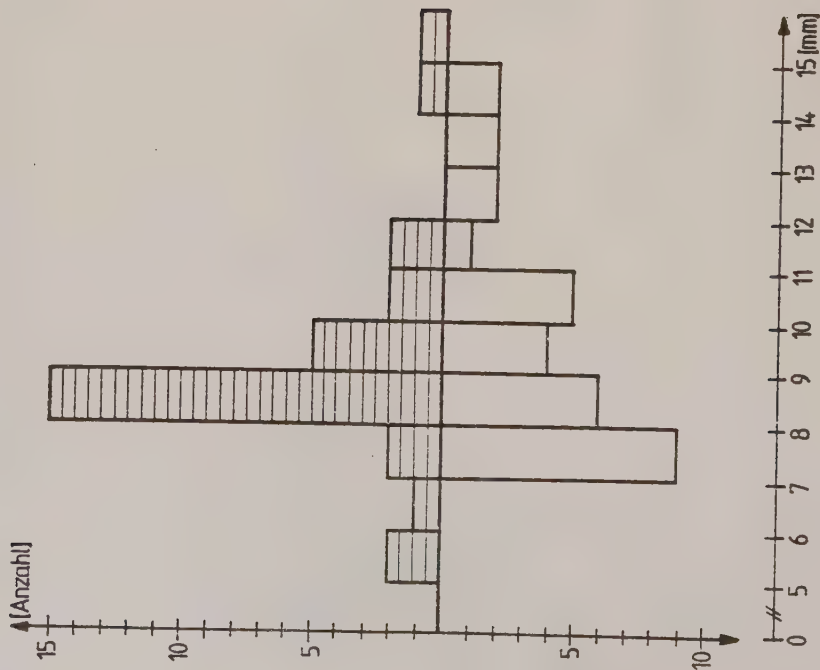
Außendurchmesser der A. carotis communis

— kaudal der Bifurkation —

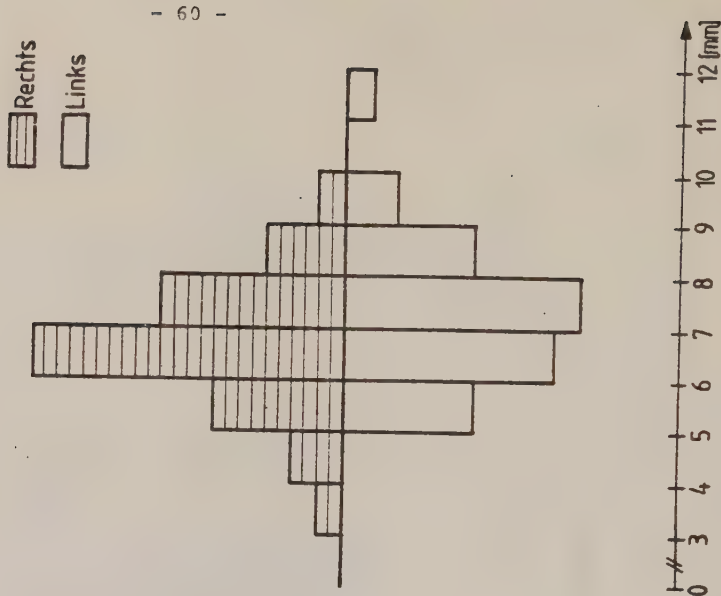


Außendurchmesser nahe der Bifurkation

A. carotis interna (n=62)

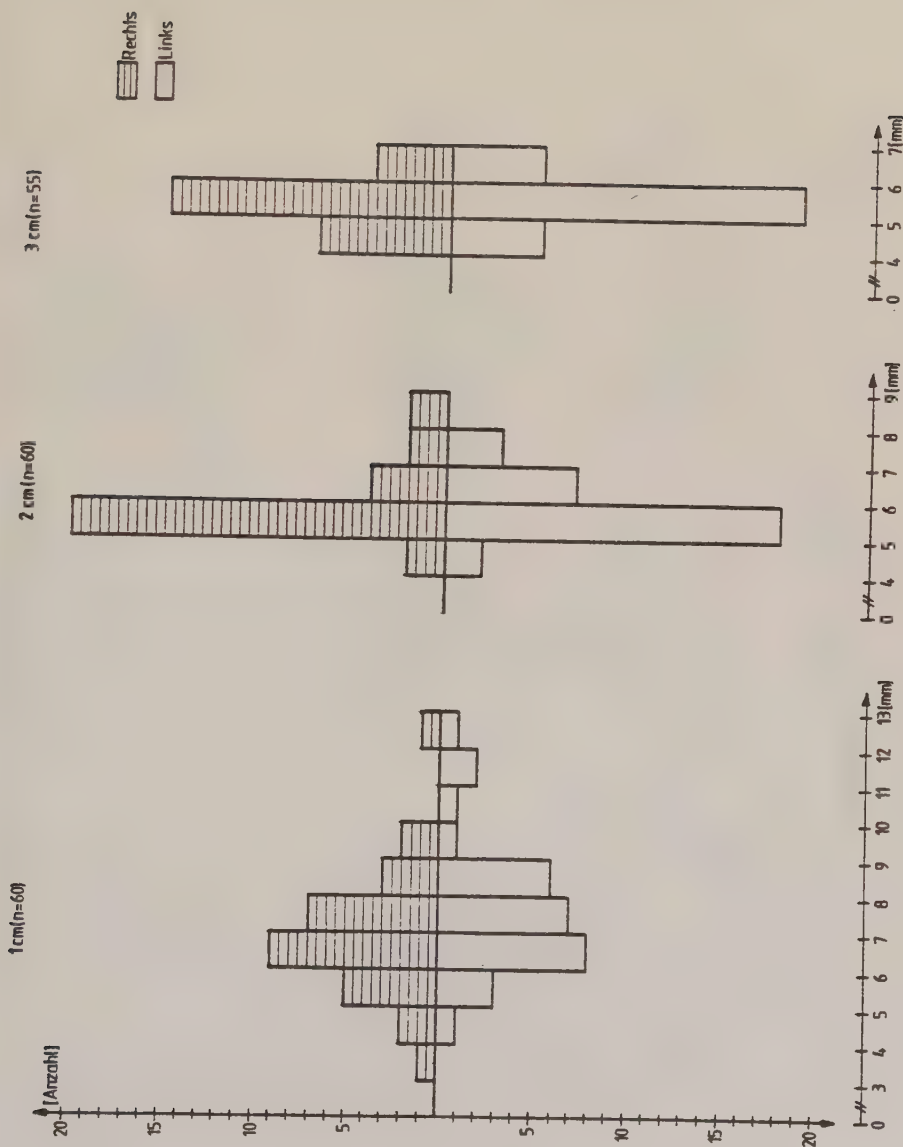


A. carotis externa (n=62)



Außendurchmesser der A. carotis interna

— kranial der Bifurkation —



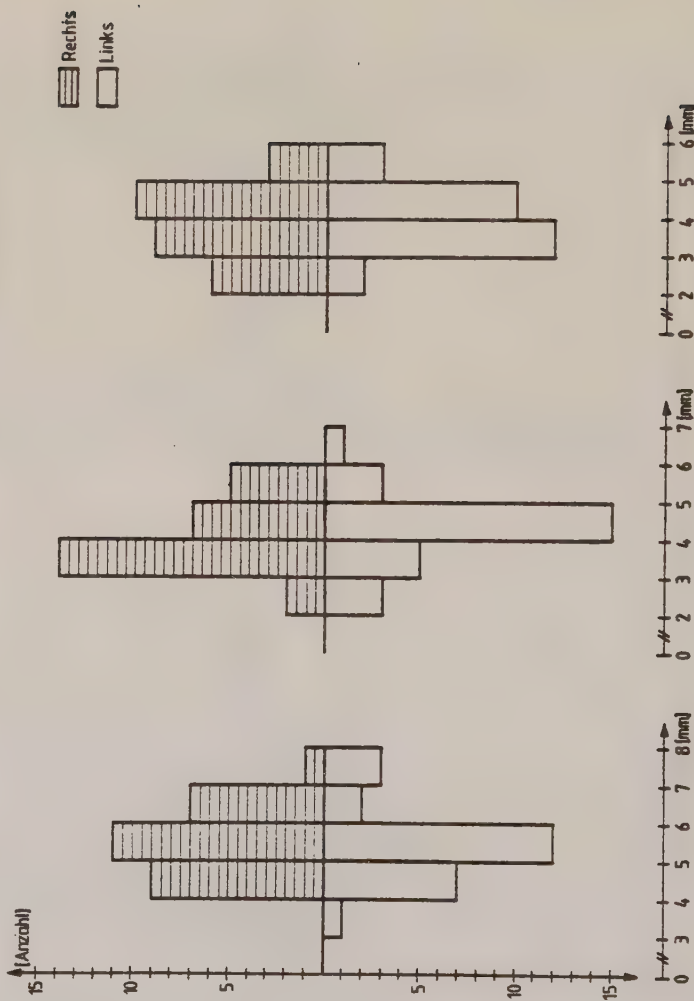
Außendurchmesser der A. carotis externa

— kranial der Bifurkation —

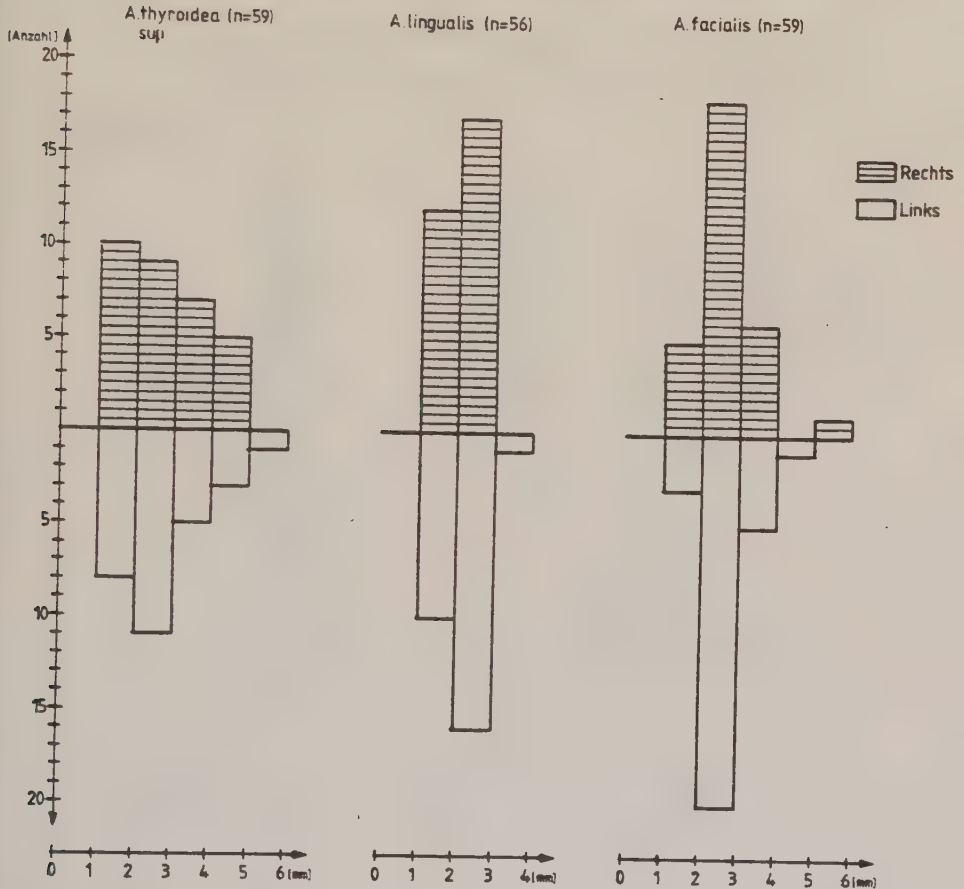
Oberkante A. lingualis (n=53)

Oberkante A. facialis (n=55)

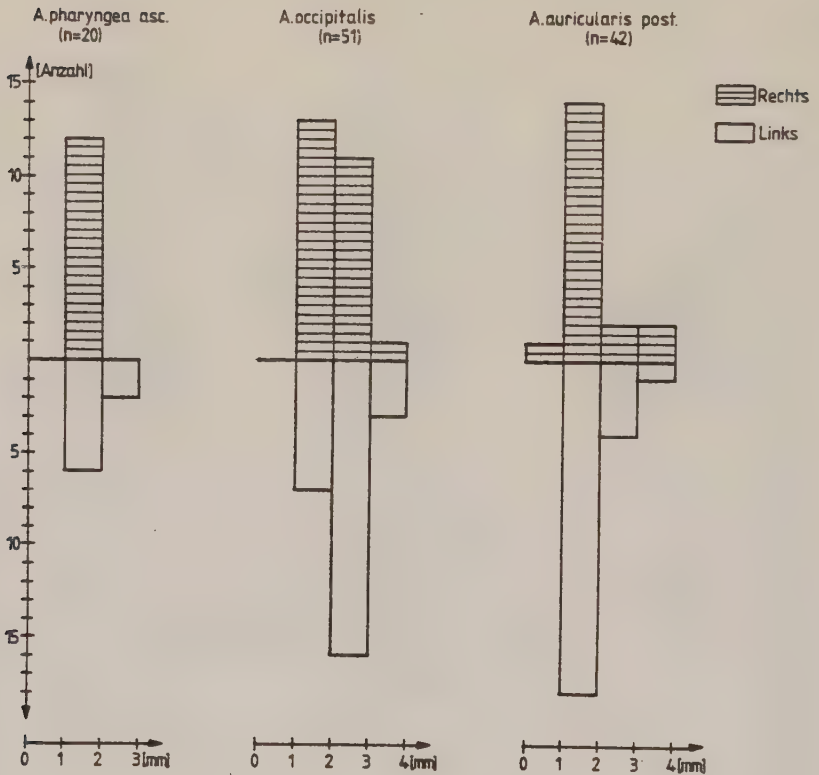
1 cm (n=55)
— kranial Oberkante A. facialis —



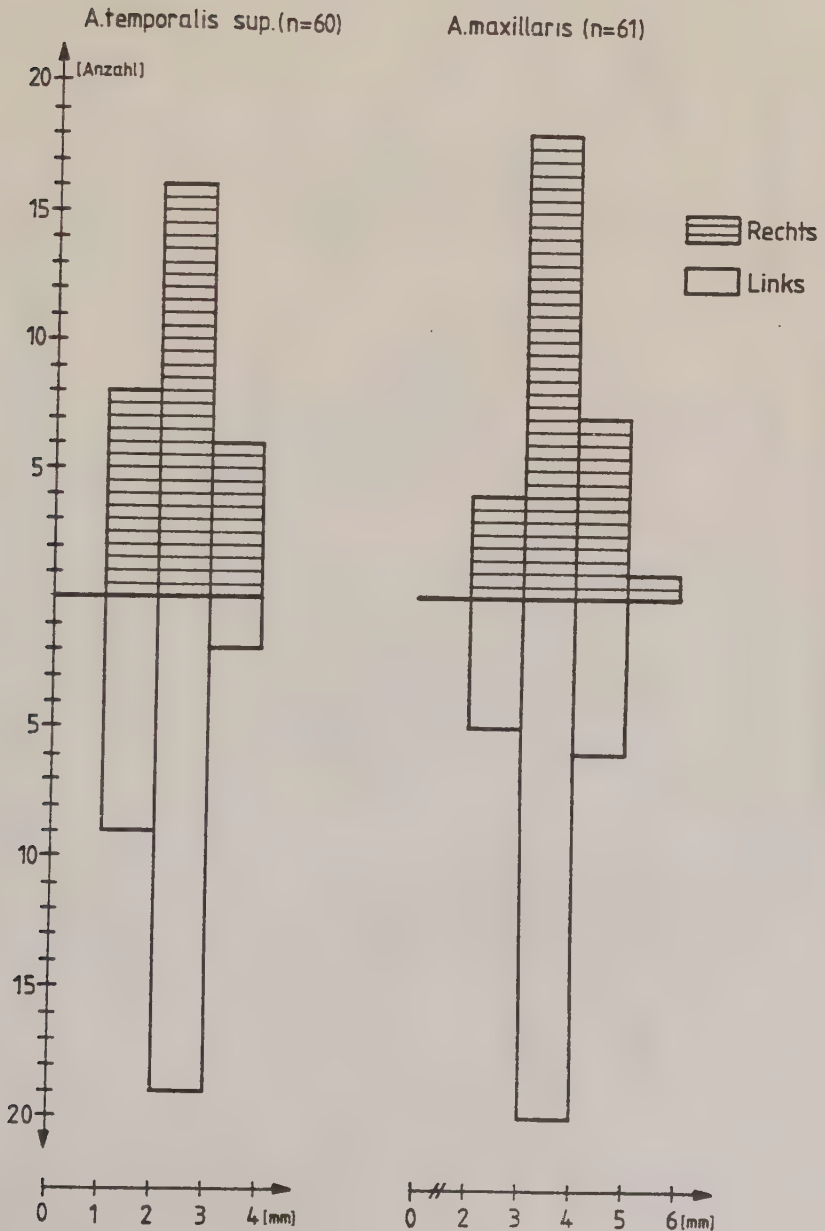
Außendurchmesser der vorderen Äste der A. carotis externa



Außendurchmesser des medialen Astes
und der hinteren Äste der A.carotis externa

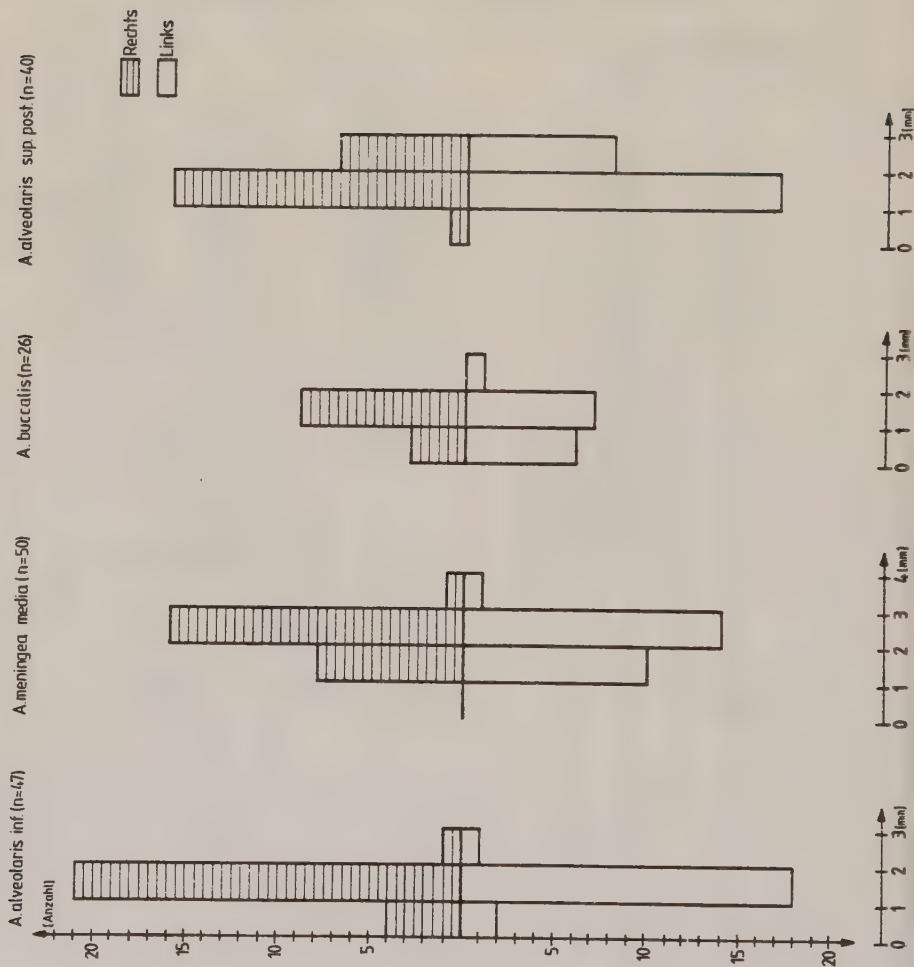


Außendurchmesser der Endäste der A.carotis externa

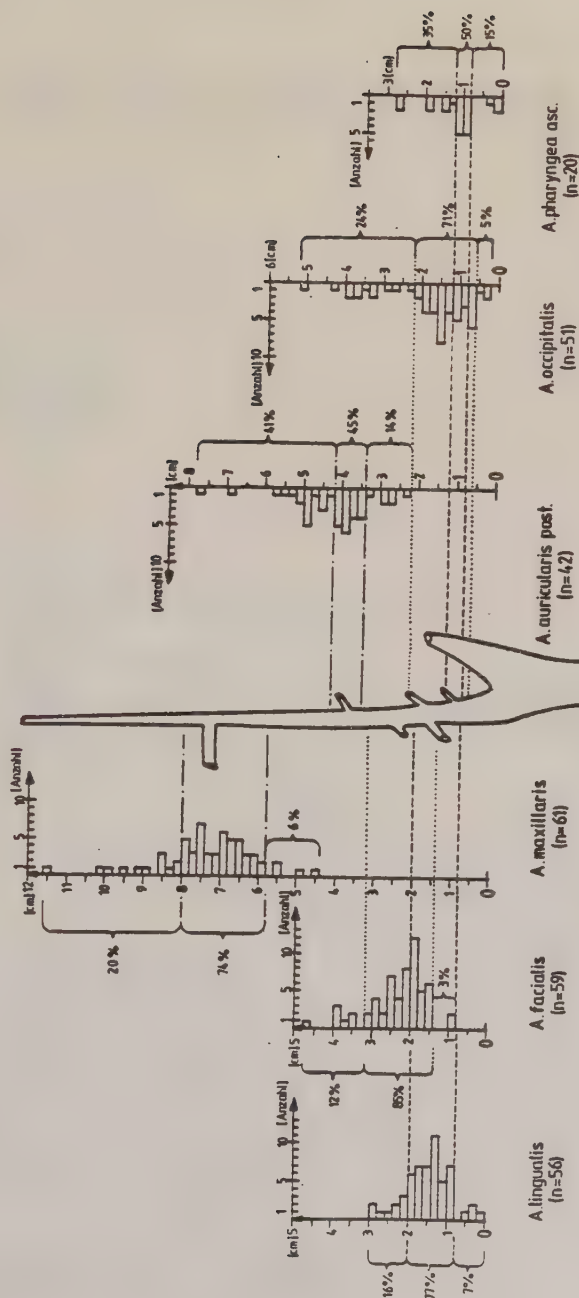


Außendurchmesser von Ästen der A. maxillaris

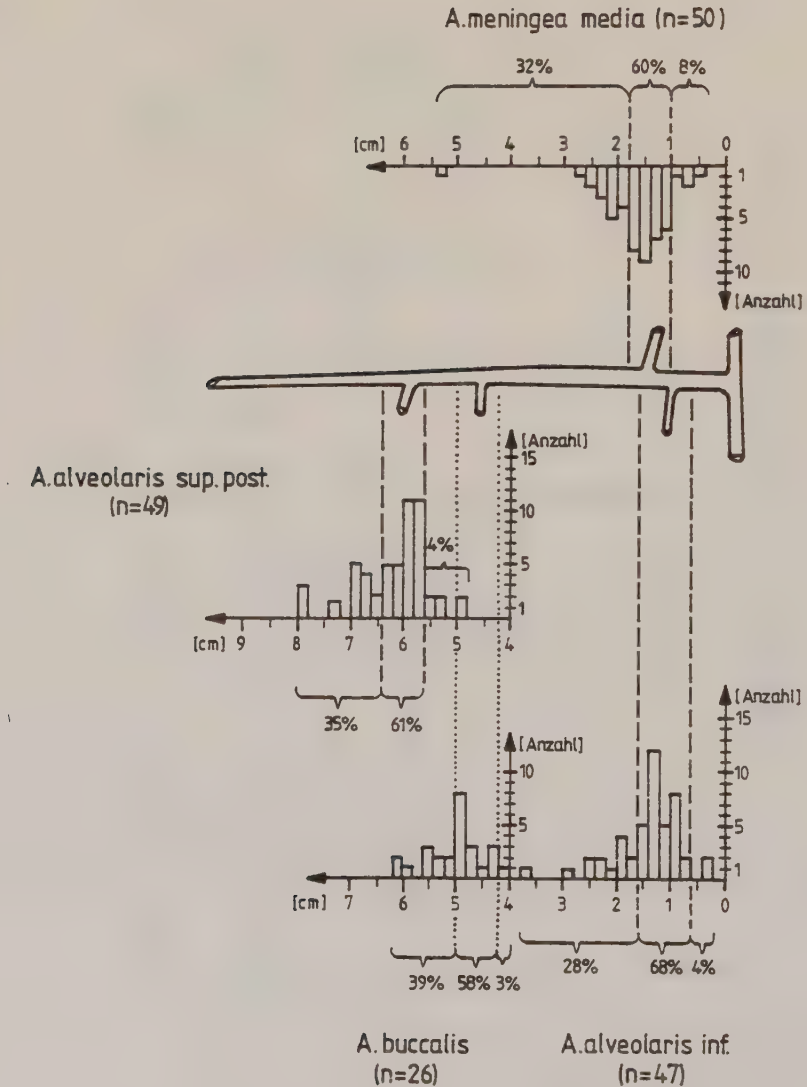
- 66 -



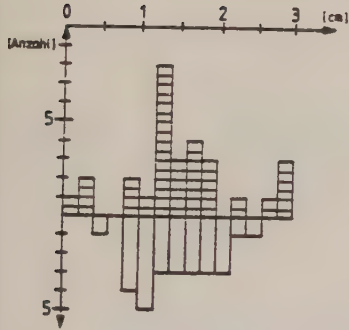
Ursprungshöhen von Ästen der A.carotis externa



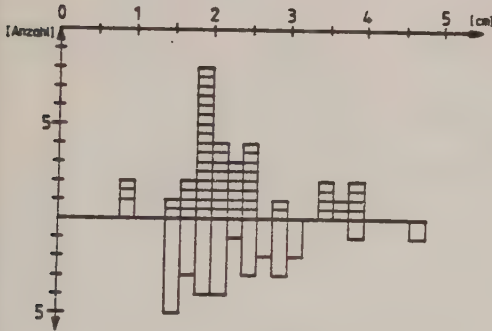
Ursprungshöhen von Ästen der A.maxillaris



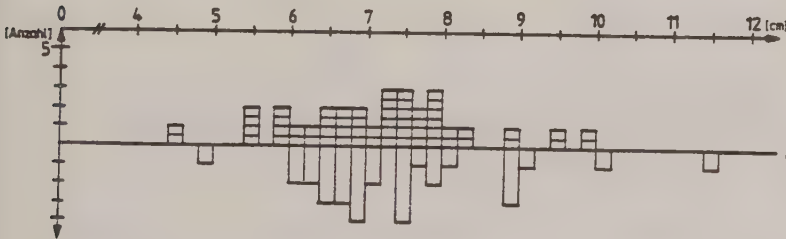
Ursprungshöhen von Ästen der A.carotis externa



A. lingualis
(n=56)

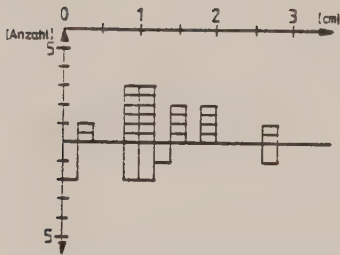


A. facialis
(n=59)

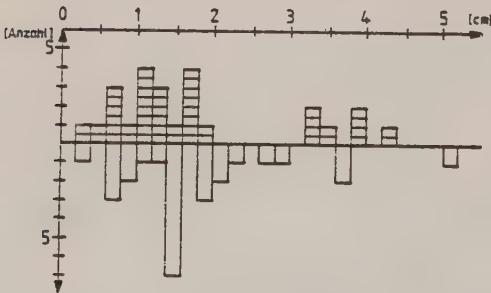


A. maxillaris
(n=61)

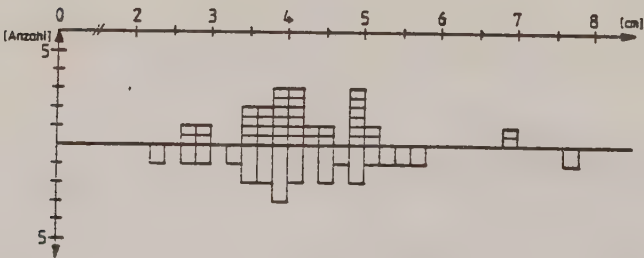
Ursprungshöhen des medialen und der hinteren Äste der A.carotis externa



A.pharyngea asc.
(n=20)

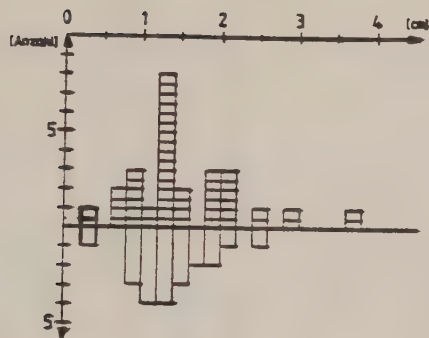


A.occipitalis
(n=51)

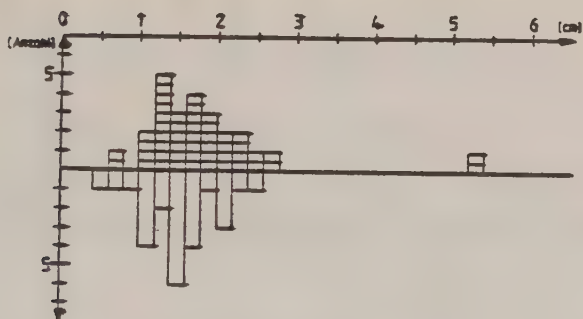


A.auricularis post.
(n=42)

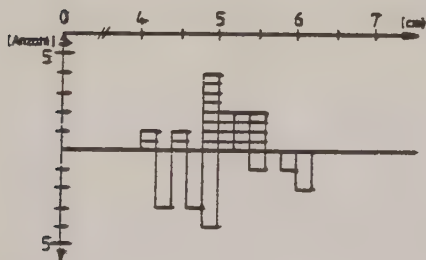
Ursprungshöhen von Ästen der A.maxillaris



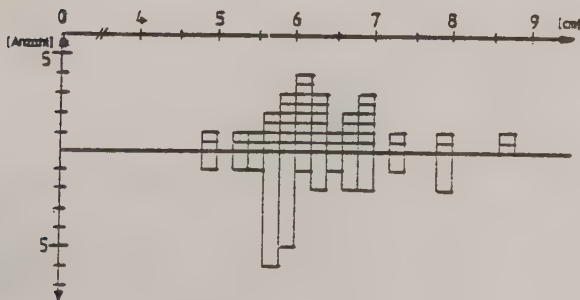
A.alveolaris inf.
(n=47)



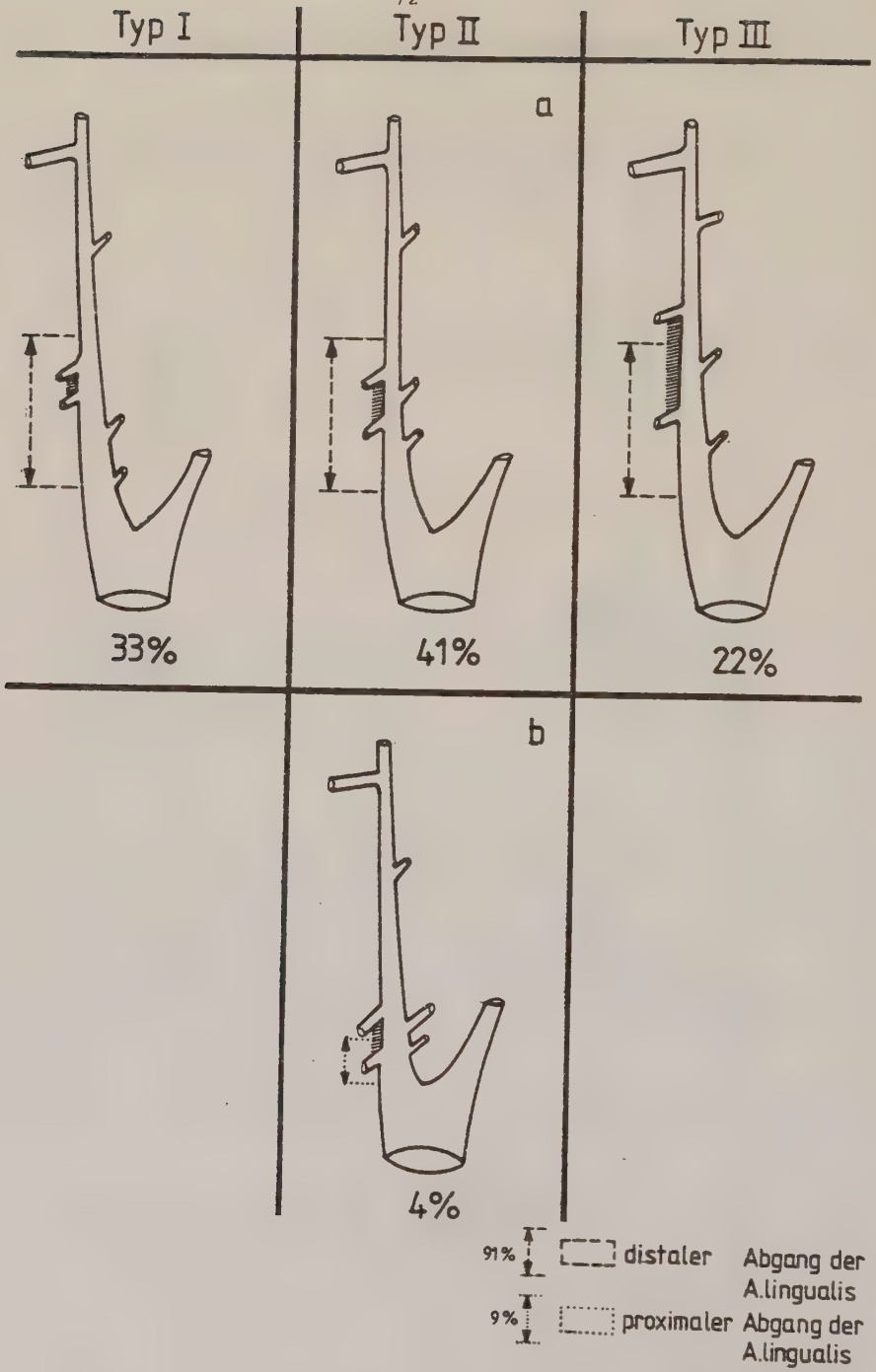
A.meningea media
(n=50)

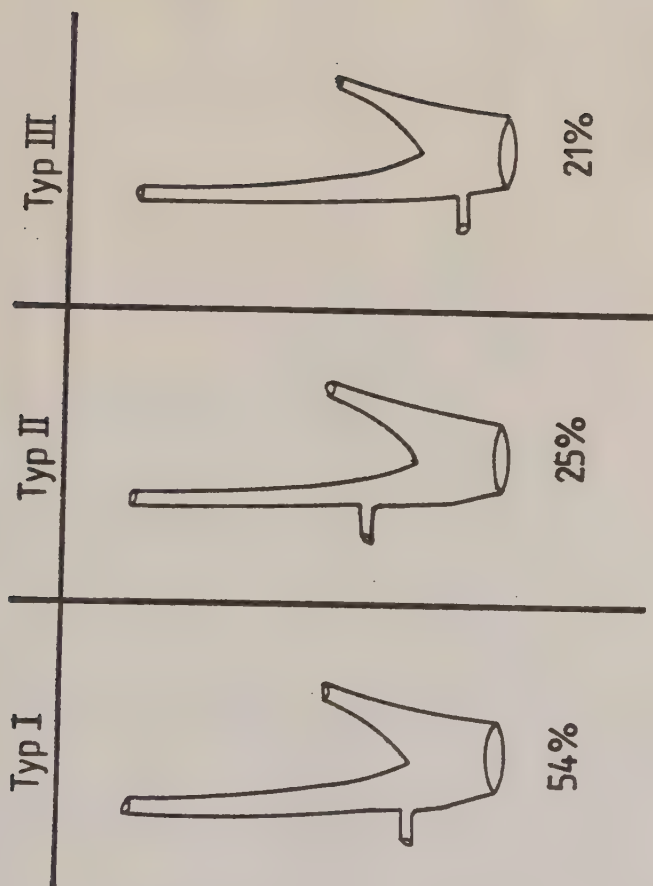


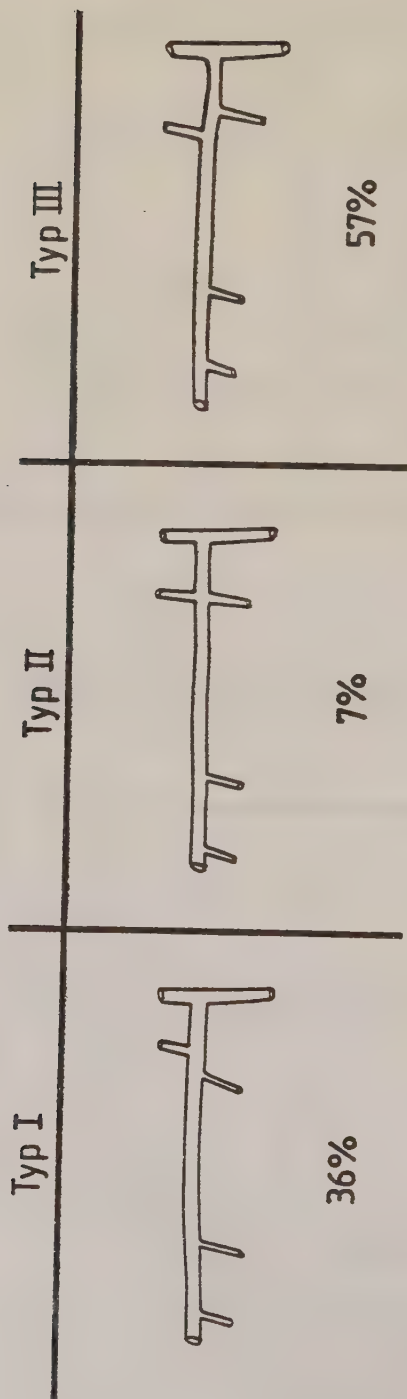
A.buccalis
(n=26)

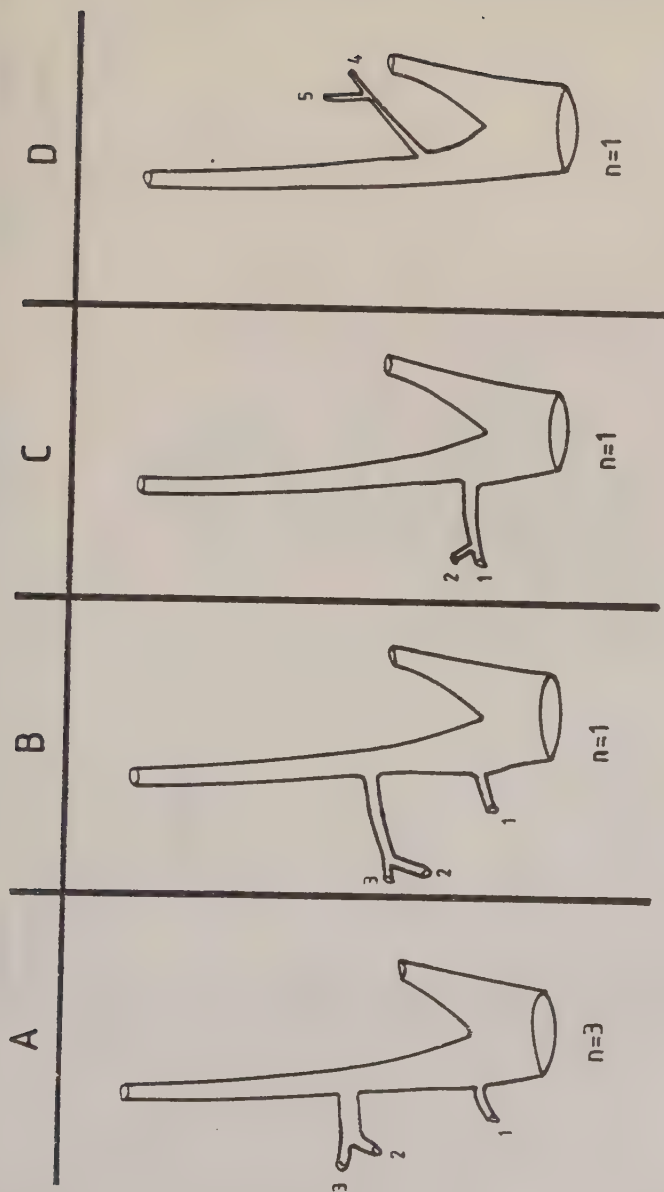


A.alveolaris sup. post.
(n=49)





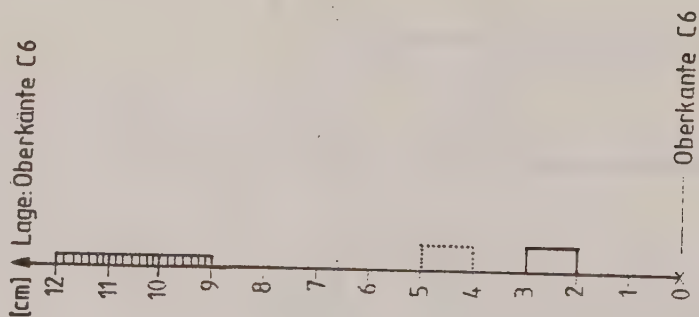




1. A. thyroidea sup.
2. A. lingualis
3. A. facialis
4. A. occipitalis
5. A. pharyngea asc.

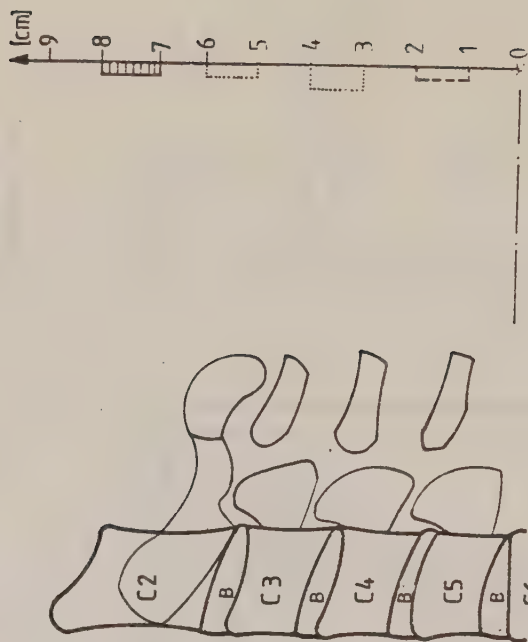
Direkte Projektion des Bifurkationsfirstes der A. carotis communis auf die Wirbelsäule

[cm] ▲ Lage: Oberkante C6



1 2 3 4 5 10 [Anzahl]

- A. lingualis
- A. facialis
- A. maxillaris

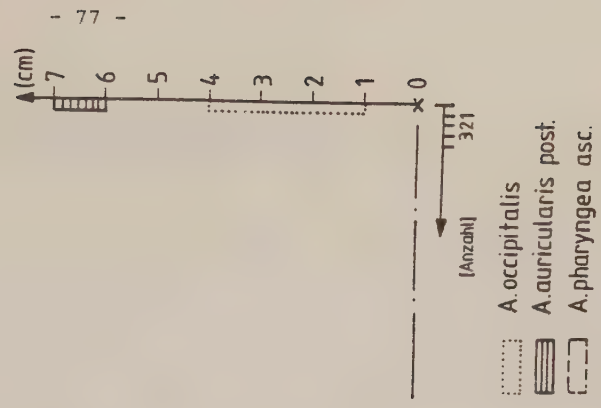
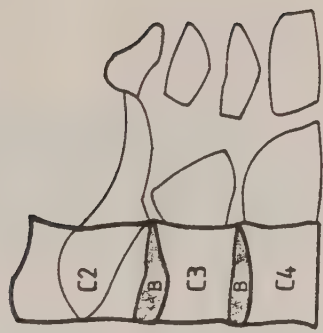
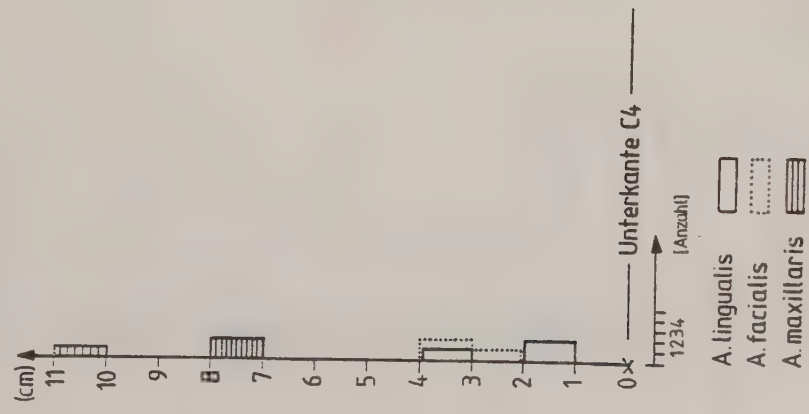


[Anzahl] 10 5 4 3 2 1

- A. occipitalis
- A. auricularis post.
- A. pharyngea asc.

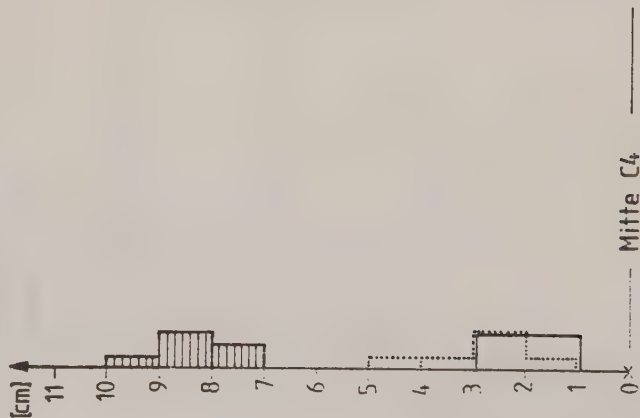
Direkte Projektion des Bifurkationsfirstes der A. carotis communis auf die Wirbelsäule

Lage: Unterkante C4



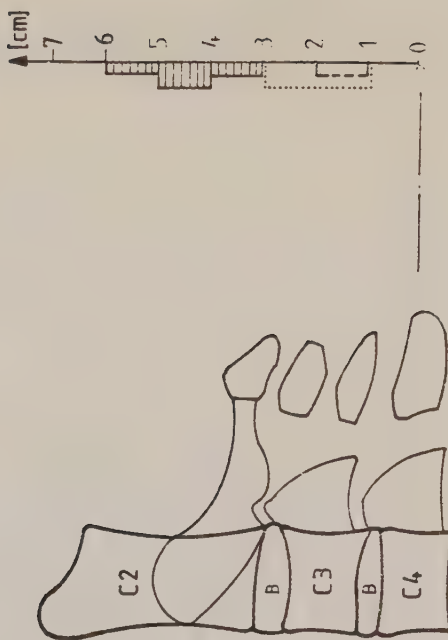
Direkte Projektion des Bifurkationsfirstes der A. carotis communis auf die Wirbelsäule

Lage: Mitte C4



1 2 3 4 5 [Anzahl]

- A. lingualis []
- A. facialis []
- A. maxillaris []

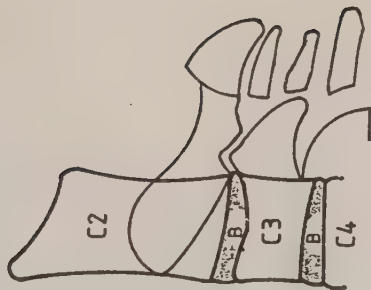
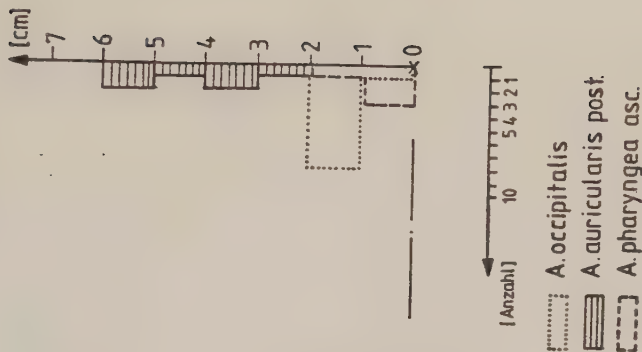
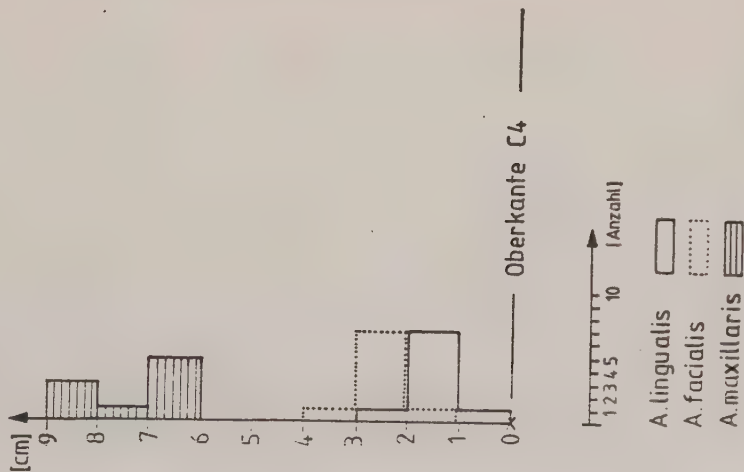


1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 [Anzahl]

- A. occipitalis []
- A. auricularis post. []
- A. pharyngeus occ. []

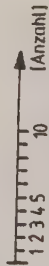
Direkte Projektion des Bifurkationsfirstes der A. carotis communis auf die Wirbelsäule

Lage: Oberkante C4

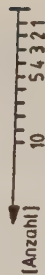
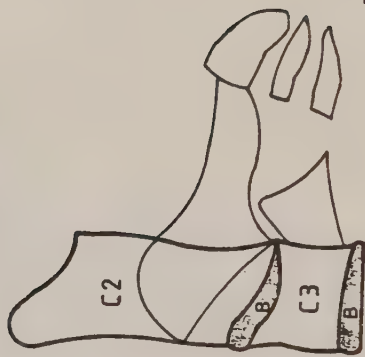


Direkte Projektion des Bifurkationsfirstes der A. carotis communis auf die Wirbelsäule

Lage: Mitte Bandscheibe C3/C4



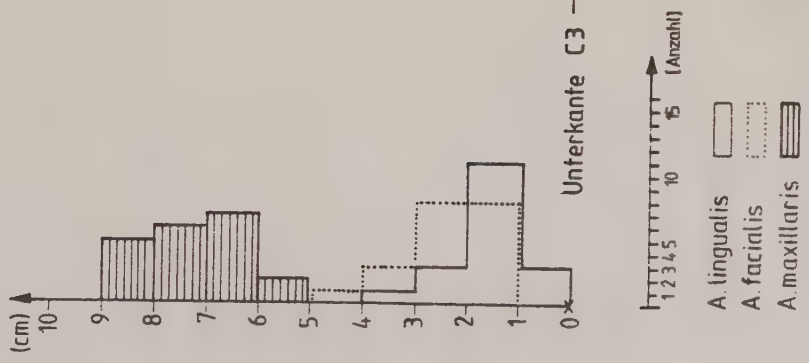
- A. lingualis
- A. facialis
- A. maxillaris



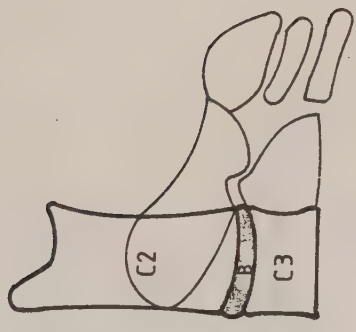
- A. occipitalis
- A. auricularis post.
- A. pharyngea asc.

Direkte Projektion des Bifurkationsfirstes der A carotis communis auf die Wirbelsäule

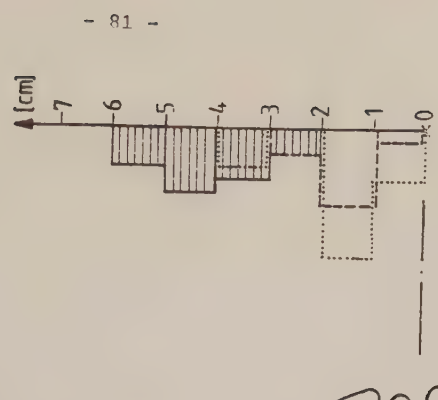
Lage: Unterkante C3



- A. lingualis
- A. facialis
- A. maxillaris



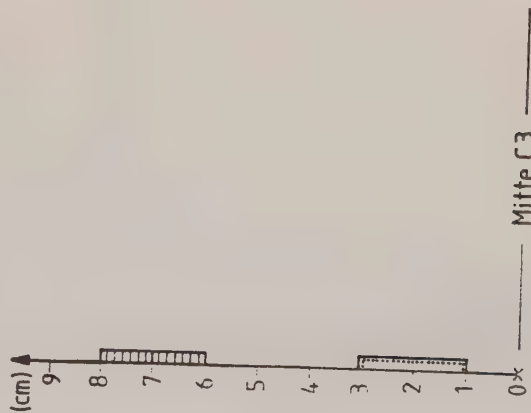
Unterkante C3



- A. occipitalis
- A. auricularis post.
- A. pharyngea asc.

Direkte Projektion des Bifurkationsfirstes der A. carotis communis auf die Wirbelsäule

Lage: Mitte C3



1 2 3 4 5 10 (Anzahl)

- A. lingualis
- A. facialis
- A. maxillaris

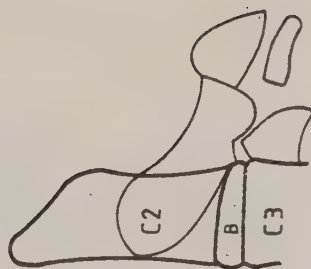
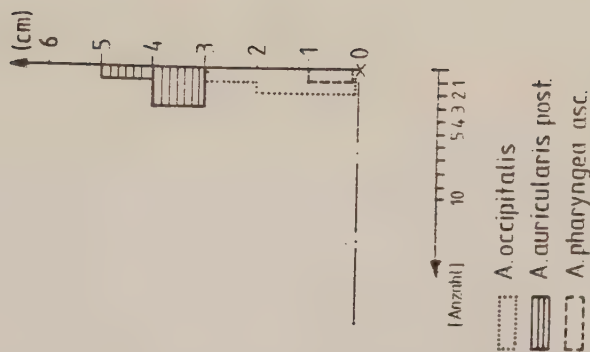
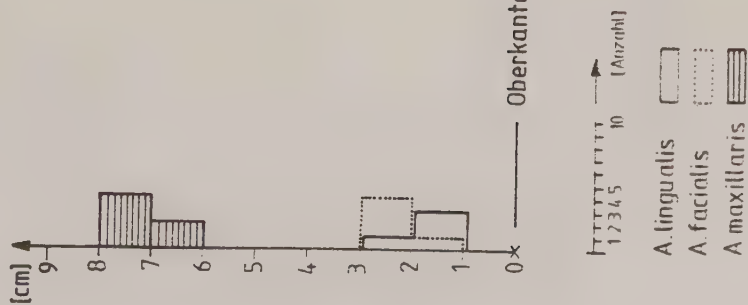


1 2 3 4 5 10 (Anzahl)

- A. occipitalis
- A. auricularis post
- A. pharyngea nsc.

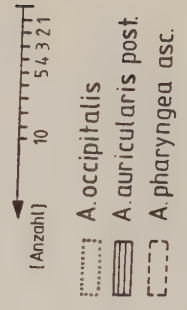
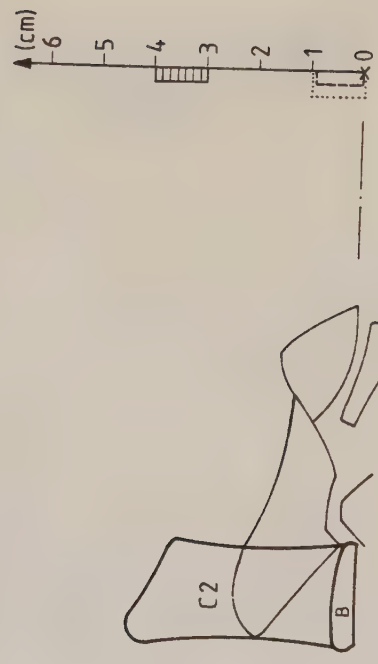
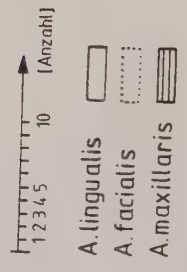
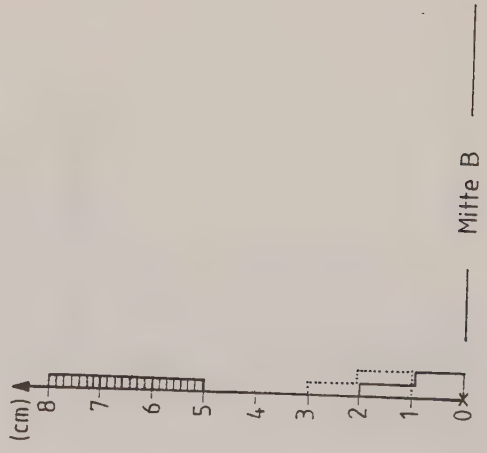
Direkte Projektion des Bifurkationsfirstes der A. carotis communis auf die Wirbelsäule

Lage: Oberkante C3

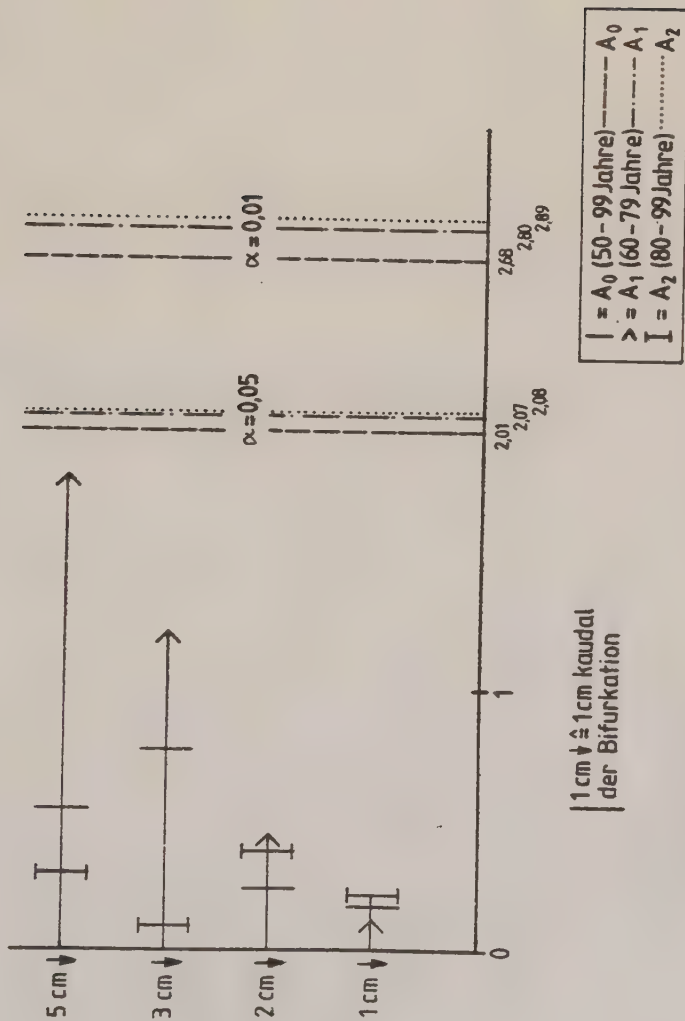


Direkte Projektion des Bifurkationsfirstes der A. carotis communis auf die Wirbelsäule

Lage: Mitte Bandscheibe C2/C3

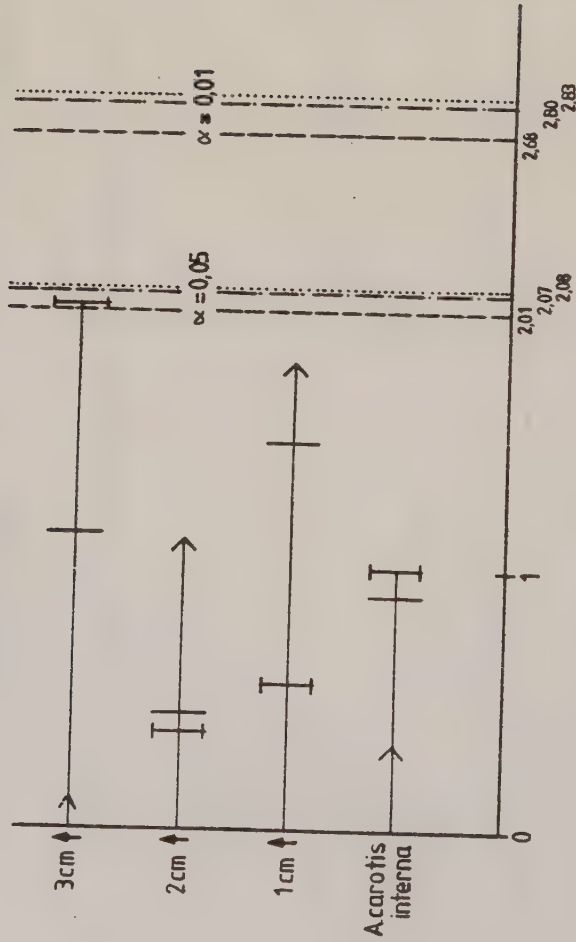


Außendurchmesser der A.carotis communis t-Werte



- Abb. 28 -

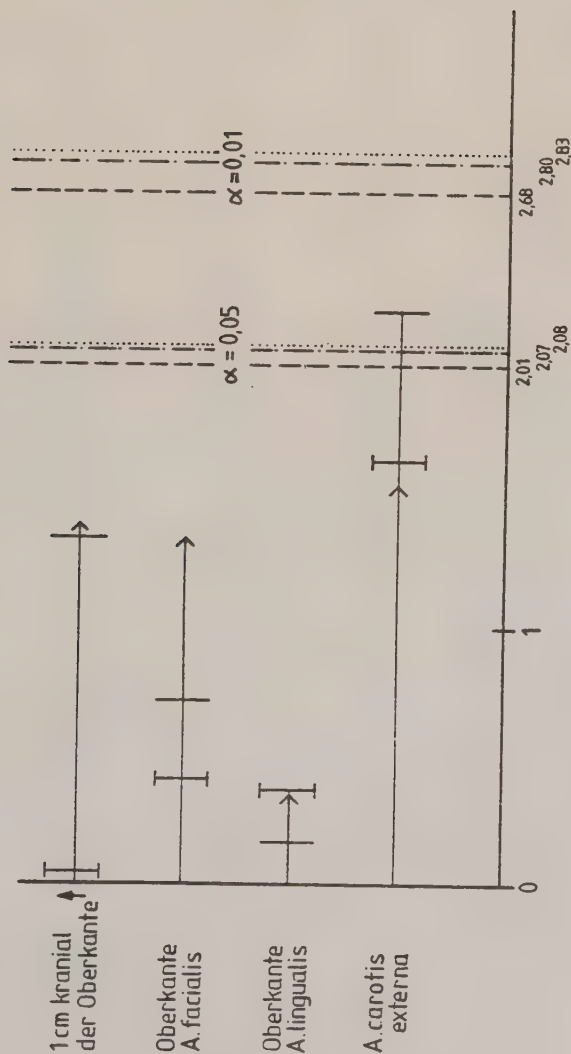
Außendurchmesser t-Werte



1 cm $\uparrow$ = 1 cm kranial
der Bifurkation

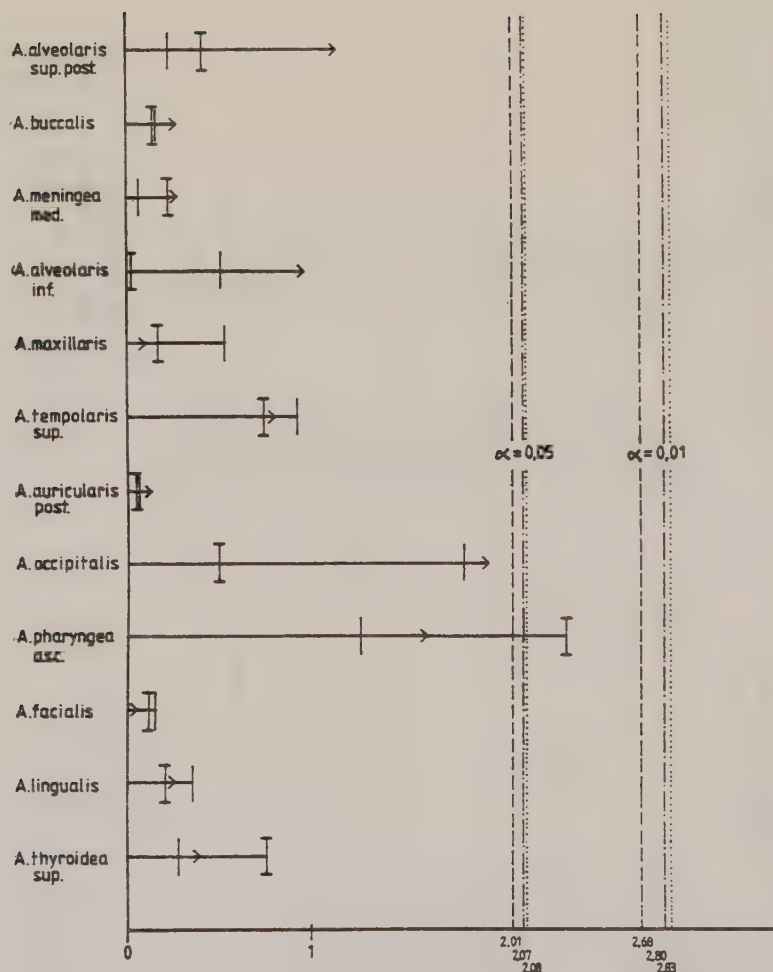
— = A₀ (50 - 99 Jahre)
- - - = A₁ (60 - 79 Jahre)
... = A₂ (80 - 99 Jahre)

Außendurchmesser t-Werte



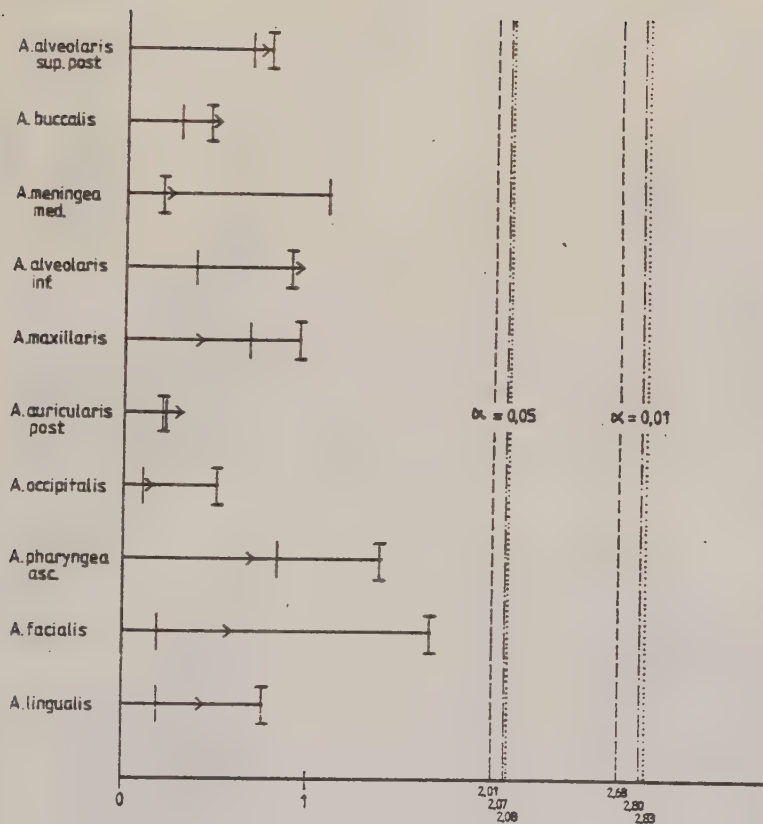
-Abb 30-

Außendurchmesser
t-Werte



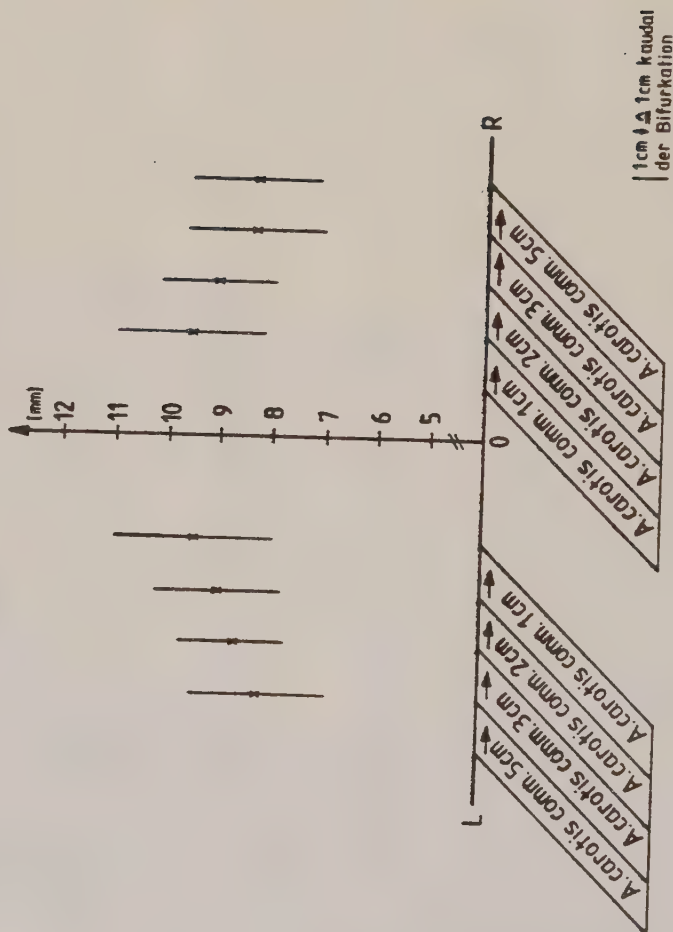
| = A₀ (50-99 Jahre) ——— A₀
 > = A₁ (60-79 Jahre) ——— A₁
 I = A₂ (80-99 Jahre) A₂

Ursprungshöhen
t̂-Werte



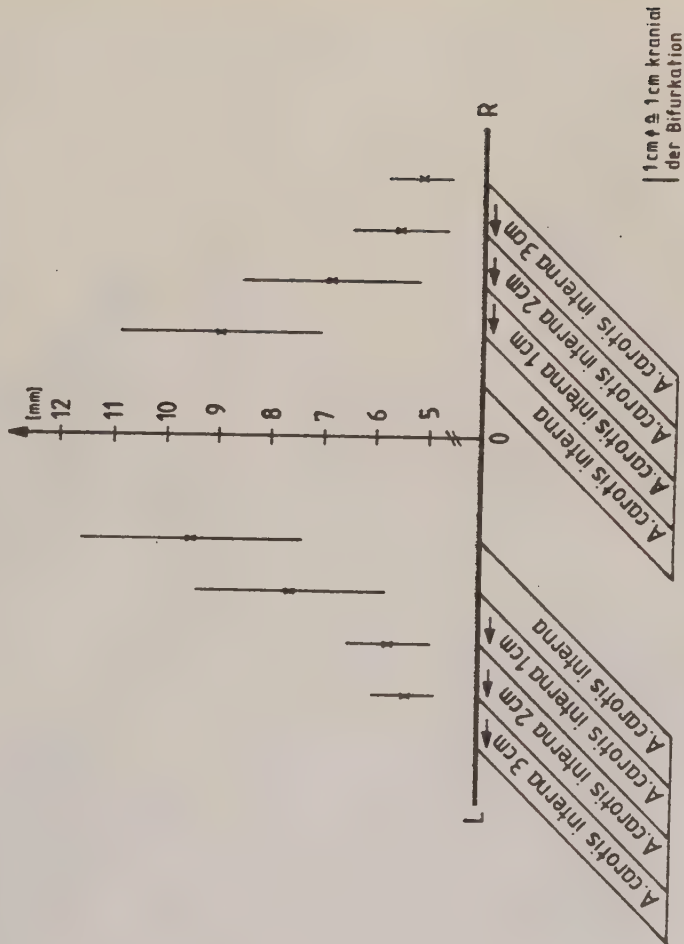
| = A₀ (50-99 Jahre) ——— A₀
 > = A₁ (60-79 Jahre) - - - - A₁
 I = A₂ (80-99 Jahre) A₂

Außendurchmesser Mittelwerte $\pm$ Standardabweichungen

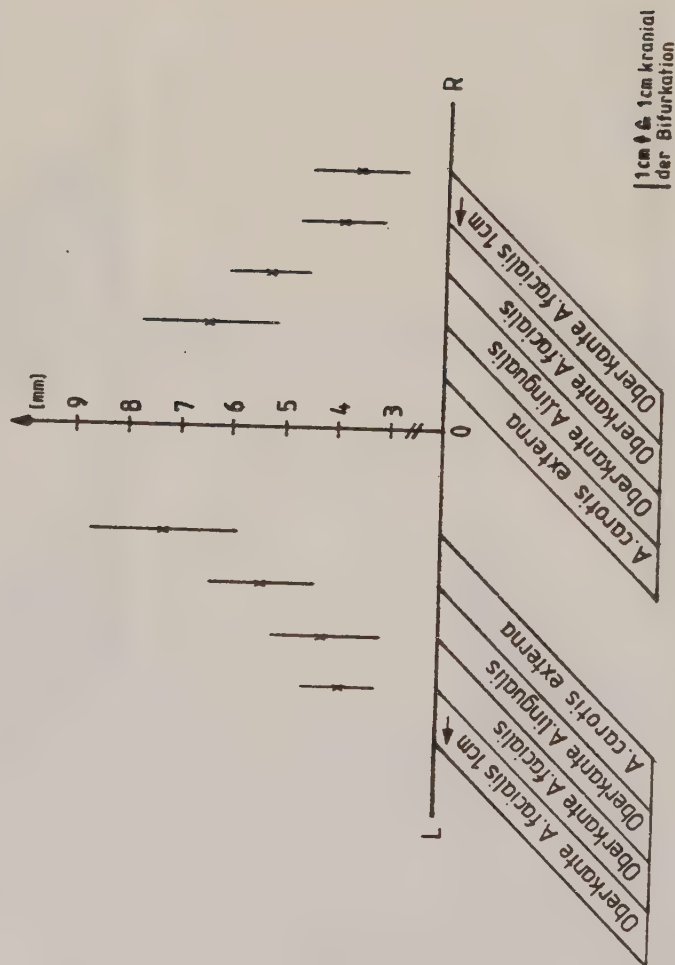


-Abb. 33-

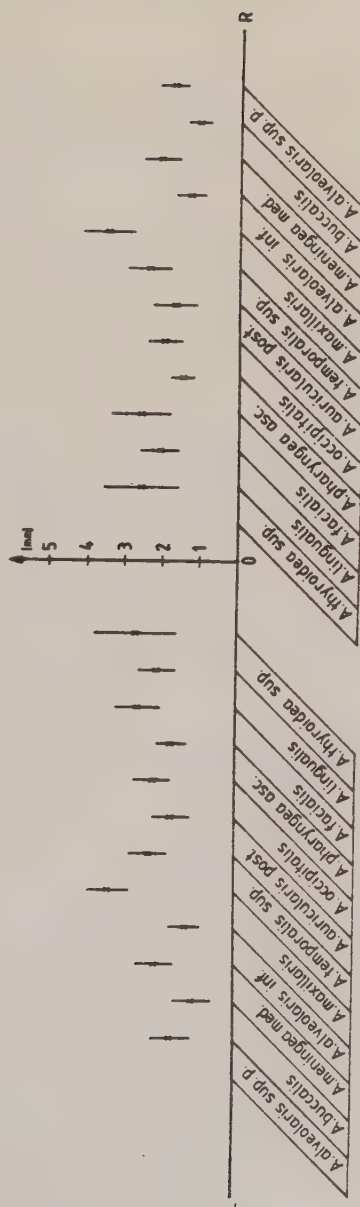
Außendurchmesser Mittelwerte $\pm$ Standardabweichungen



Außendurchmesser Mittelwerte $\pm$ Standardabweichungen



Außendurchmesser Mittelwerte $\pm$ Standardabweichungen



Ursprungshöhen

Mittelwerte $\pm$ Standardabweichungen

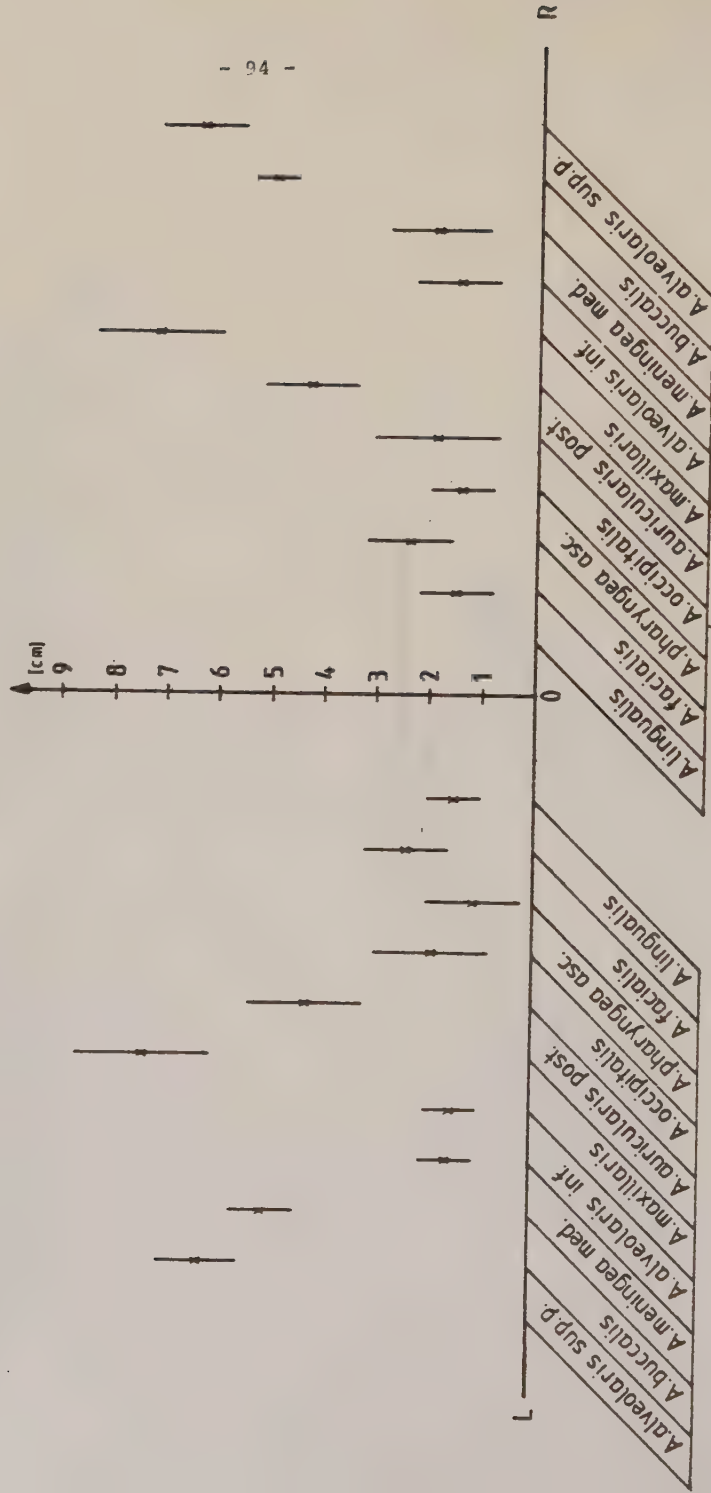


Tabelle 1

A. carotis externa

vordere Äste	:	A. thyroidea superior A. lingualis A. facialis
mediale Äste	:	A. pharyngea ascendens
hintere Äste	:	A. occipitalis A. auricularis posterior
Endäste	:	A. maxillaris A. temporalis superficialis

A. maxillaris

Äste	:	A. alveolaris inferior A. meningea media A. buccalis A. alveolaris superior posterior
------	---	--

Tabelle 2

Meßergebnisse: Außendurchmesser der A. carotis communis (mm)

1 cm			2 cm			3 cm			5 cm		
			- kaudal der Bifurkation -								
R	L		R	L		R	L		R	L	
8,5	9,3		8,8	8,6		7,7	-		-	-	L
9,0	6,8		-	9,0		-	9,1		-	-	-
9,1	8,9		9,0	8,5		8,6	8,2		-	-	7,3
8,8	9,2		8,4	8,0		7,3	7,2		7,1	6,7	
9,3	9,2		9,4	8,5		7,5	8,5		7,0	-	
12,0	9,9		11,0	11,0		11,0	-		-	-	
8,5	9,9		9,1	9,2		-	10,0		-	-	
8,8	9,7		9,2	-		-	-		-	-	
13,0	12,5		9,5	9,2		8,7	9,2		7,3	7,8	
9,1	9,4		8,7	8,0		-	-		-	-	
13,0	11,0		-	-		-	-		-	-	
9,2	7,3		8,9	7,8		8,3	7,6		8,2	8,2	
9,2	9,8		8,3	9,2		7,5	-		8,3	-	
8,4	8,2		8,0	8,3		7,5	7,2		6,3	7,6	
9,7	9,8		9,7	14,0		9,2	8,8		10,0	9,1	
9,0	8,6		9,4	8,9		8,4	9,0		9,5	9,1	
10,0	9,1		8,5	9,6		7,8	8,2		8,1	7,2	
9,4	9,8		9,2	8,3		8,8	8,0		9,4	-	
10,0	10,0		13,0	8,6		11,0	9,2		-	8,7	
9,8	10,0		9,3	9,0		8,8	9,2		9,2	-	
8,7	8,3		8,2	7,5		7,5	-		9,1	-	
10,0	12,0		9,1	10,0		9,1	8,4		-	-	
9,9	13,0		7,7	9,5		7,7	9,1		-	-	
12,0	12,0		10,0	10,0		11,0	12,0		8,1	8,3	
12,0	11,0		8,2	8,3		8,2	8,9		11,0	12,0	
7,7	7,7		7,8	7,6		6,1	7,6		9,4	7,0	
10,0	10,0		8,6	9,1		8,6	8,7		7,3	8,0	
9,0	8,6		8,3	8,7		8,3	8,4		8,2	8,0	
8,3	8,0		9,9	7,8		8,9	8,7		-	7,8	
6,8	7,3		7,2	9,0		6,4	7,8		8,4	-	
9,1	9,0		9,2	9,3		-	8,7		8,4	-	

Tabelle 3

Meßergebnisse: Außendurchmesser der A. carotis interna (mm)

am Ursprung		1 cm		2 cm		- kranial der Bifurkation -		3 cm	
R	L	R	L	R	L	R	L	R	L
10,0	7,8	6,3	6,3	5,6	5,1	5,0	5,0	5,0	5,0
8,2	7,9	6,3	6,3	5,2	4,7	4,8	4,3	4,8	4,3
7,5	10,0	6,6	7,2	5,6	5,5	5,3	4,5	5,3	4,5
9,9	8,1	6,2	7,0	4,5	5,0	4,3	5,0	4,3	5,0
8,2	7,6	7,1	7,4	5,7	5,0	5,8	5,3	5,8	5,3
8,8	9,2	6,0	5,8	5,0	5,4	6,1	6,1	6,1	6,1
9,4	9,3	9,9	9,2	7,4	7,6	6,0	6,4	6,0	6,4
8,2	7,5	5,7	6,0	5,0	5,5	4,5	5,1	4,5	5,1
9,5	14,0	12,0	11,0	8,2	5,2	6,2	5,3	6,2	5,3
8,4	11,0	6,4	7,7	5,1	5,7	6,1	5,0	6,1	5,0
15,0	8,5	-	-	-	-	-	-	-	-
8,6	9,4	8,7	7,3	7,6	6,0	5,4	5,9	5,4	5,9
8,5	10,0	8,4	8,0	5,0	6,0	6,3	6,0	6,3	6,0
8,6	7,6	5,8	4,4	5,2	5,0	5,1	5,7	5,1	5,7
8,9	8,0	7,7	6,2	6,0	5,2	5,6	5,2	5,6	5,2
8,3	7,6	5,9	8,0	5,3	5,8	-	5,8	-	5,8
7,9	8,0	7,2	8,0	5,0	5,4	4,9	4,7	4,9	4,7
8,6	8,4	6,5	6,8	5,2	5,3	5,0	5,0	5,0	5,0
8,7	9,1	8,3	8,6	6,5	5,2	6,1	5,6	6,1	5,6
8,6	7,9	7,7	6,8	5,7	5,3	-	5,6	-	5,6
5,9	10,0	4,8	6,3	5,7	5,3	5,2	5,2	5,2	5,2
11,5	13,4	9,1	11,0	6,6	7,1	4,0	5,4	4,0	5,4
9,2	14,0	7,2	12,0	5,1	7,5	5,3	6,1	5,3	6,1
6,6	13,0	5,6	6,3	5,1	6,7	5,7	6,6	5,7	6,6
5,8	7,4	4,7	5,4	5,0	5,0	-	5,6	-	5,6
9,2	8,0	7,5	7,7	5,2	6,0	5,0	5,4	5,0	5,4
11,0	12,0	6,7	7,4	5,6	6,2	4,5	6,1	4,5	6,1
14,0	10,0	7,2	10,0	4,4	6,3	4,0	5,7	4,0	5,7
8,0	7,4	3,0	5,7	5,7	4,7	5,7	4,5	5,7	4,5
8,5	12,0	5,9	8,2	5,0	5,7	5,0	4,6	5,0	4,6
10,3	10,0	6,3	8,7	5,7	6,4	5,5	5,4	5,5	5,4

Tabelle 4

Meßergebnisse: Außendurchmesser der A. carotis externa (mm)

am Ursprung		Oberkante A. lingualis		Oberkante A. facialis		- kranial Oberkante A. facialis -	
		L		R		L	
		R		L		R	
8,7	8,1	4,8	4,9	3,6	4,5	4,0	3,7
5,2	5,0	4,7	4,6	3,6	4,6	3,1	3,6
8,0	7,8	-	5,4	-	4,1	-	3,4
7,6	8,0	5,5	5,4	3,2	2,0	3,0	2,6
6,2	7,0	7,2	5,8	3,6	4,5	3,2	4,4
6,0	7,0	6,4	6,3	4,8	5,2	4,8	5,0
6,4	8,2	5,0	5,6	3,0	3,7	3,2	3,0
3,9	7,0	4,4	-	3,1	-	2,7	-
5,5	5,8	4,9	5,9	2,7	2,4	2,3	3,4
6,5	7,7	6,0	4,6	5,1	5,2	4,8	4,3
5,2	6,7	-	-	-	-	-	-
6,7	6,8	5,3	5,8	5,0	4,4	4,7	4,2
6,0	6,5	6,4	4,6	3,3	4,2	2,6	3,9
6,0	7,4	5,0	5,2	3,9	4,3	3,2	3,3
7,8	5,1	5,6	4,4	4,5	4,7	4,1	4,3
5,1	6,5	5,6	5,5	4,2	5,5	4,0	5,0
7,2	6,0	-	-	-	-	-	-
6,6	6,6	5,0	4,0	3,5	3,4	3,2	3,4
6,3	6,5	4,5	5,6	3,5	4,4	4,0	3,6
6,6	7,4	6,0	7,3	4,6	4,0	4,2	3,8
6,5	5,1	4,8	4,3	3,5	3,2	2,8	3,8
7,6	8,7	6,8	7,0	4,5	4,2	3,1	3,4
9,6	9,7	5,3	-	4,7	6,3	3,9	4,0
7,3	11,0	5,0	5,4	5,0	4,5	5,0	4,0
5,2	5,6	5,6	5,2	3,6	4,3	3,5	4,3
4,6	9,4	6,1	6,6	5,2	3,2	4,4	4,4
7,5	9,1	5,8	7,6	3,8	4,7	4,2	4,3
6,2	6,2	4,5	3,3	3,6	2,4	2,6	2,4
7,2	7,4	4,4	5,4	4,4	3,8	5,0	4,8
4,1	7,4	4,3	-	2,6	-	2,3	-
8,2	8,7	6,1	-	5,7	4,6	5,3	5,7

1
3
1

Tabelle 5

Meßergebnisse: Außendurchmesser der vorderen Äste der A. carotis externa (mm);
Werte jeweils am Ursprung bestimmt.

A. thyroidea sup.		A. lingualis		A. facialis	
R	L	R	L	R	L
2,2	3,9	1,7	1,2	1,4	1,2
1,9	-	1,7	2,9	1,5	1,4
1,6	-	-	1,8	-	2,9
1,7	1,7	1,1	1,8	1,9	2,2
1,1	1,8	2,0	2,5	2,5	2,6
3,3	1,6	2,0	2,6	2,2	2,7
2,8	2,5	1,8	1,5	2,2	3,0
1,4	1,5	1,6	-	2,2	-
2,6	1,1	1,8	2,6	1,9	2,2
2,1	1,5	1,7	1,8	2,2	2,7
4,5	4,9	2,6	2,2	3,3	2,9
3,3	2,5	1,8	2,1	2,2	3,3
2,5	-	2,5	1,7	2,0	2,2
3,1	4,4	1,9	2,0	2,2	1,7
4,3	3,0	2,1	1,5	3,2	2,5
4,2	2,2	1,7	2,0	2,2	2,8
4,2	3,2	-	1,2	2,5	2,3
2,4	2,4	1,4	1,8	2,1	2,8
4,0	3,7	2,8	2,1	2,1	2,7
1,7	3,3	2,2	3,3	2,5	3,5
2,1	1,8	2,7	2,9	2,9	2,6
3,6	2,7	2,2	1,7	2,9	2,5
1,8	2,4	2,3	-	2,5	2,2
3,0	5,4	2,5	2,0	2,9	2,9
2,4	2,3	2,2	2,8	3,4	3,1
1,7	2,5	2,1	2,1	3,3	2,8
3,4	2,6	2,9	2,7	3,4	3,0
2,6	1,4	2,4	2,3	2,3	2,3
3,0	2,8	2,8	2,3	3,5	2,0
1,4	2,2	1,6	-	1,9	-
1,9	4,7	2,2	-	5,8	4,4

Tabelle 6

Meßergebnisse: Außendurchmesser der medialen und hinteren Äste der A. carotis externa (mm);
Werte jeweils am Ursprung bestimmt.

A. pharyngea asc.		A. occipitalis		A. auricularis post.	
R	L	R	L	R	L
-	1,0	-	-	1,8	1,4
-	-	1,4	-	1,2	2,0
-	2,3	2,5	-	-	-
1,3	-	1,5	2,9	-	-
-	-	2,2	3,0	1,7	1,5
-	-	-	2,3	2,3	1,6
-	-	1,8	2,0	-	1,5
-	-	1,6	2,1	3,0	1,6
-	-	1,7	1,9	-	-
1,5	-	-	-	-	3,0
1,5	-	1,5	-	1,6	2,2
-	-	-	2,3	1,8	1,4
1,6	1,7	2,5	2,8	-	1,3
-	-	2,2	3,0	1,6	2,3
-	-	1,9	1,5	-	1,6
-	-	3,3	1,7	1,1	1,3
-	1,2	1,6	1,7	1,1	1,6
1,6	-	-	1,5	1,2	1,3
-	-	1,9	1,8	1,3	-
-	-	1,9	2,4	-	-
-	-	2,0	2,2	0,9	1,0
1,0	-	-	2,2	1,5	1,6
-	-	2,2	2,0	-	1,6
1,9	1,9	2,3	2,1	3,0	2,5
1,7	1,3	2,0	3,3	2,0	1,4
-	-	2,3	2,3	-	1,5
-	-	1,7	2,4	1,6	-
1,2	-	2,8	1,8	-	-
1,6	1,8	1,2	2,2	1,6	-
1,3	-	1,9	2,2	-	-
1,3	2,0	2,1	2,6	1,6	1,4
-	-	-	-	1,5	1,8

Tabelle 7

Meßergebnisse: Außendurchmesser der Endäste der A. carotis externa (mm);
Werte jeweils am Ursprung bestimmt.

A. temporalis superficialis		A. maxillaris	
R	L	R	L
2,0	2,1	3,0	2,5
2,4	2,7	4,1	3,0
1,8	1,4	4,5	4,6
1,8	1,7	3,2	3,2
2,5	2,2	3,3	3,5
3,5	3,2	4,0	3,2
2,2	2,9	4,5	3,0
3,1	2,5	4,2	3,3
1,8	2,4	3,8	2,7
2,3	2,8	4,3	3,7
2,9	-	3,5	3,7
2,2	2,0	3,2	4,2
-	1,7	-	3,3
2,1	1,9	3,0	3,5
2,3	2,4	3,4	3,5
2,6	2,5	3,4	3,7
1,9	1,4	2,8	2,9
1,8	1,2	3,0	3,0
1,7	2,2	3,5	3,2
3,1	3,2	4,2	3,9
2,8	2,6	2,6	3,5
2,0	1,9	2,1	2,4
2,0	2,4	3,6	3,0
3,2	1,4	3,7	3,9
2,0	2,2	3,5	4,0
1,6	2,3	3,2	4,2
3,5	2,9	3,4	4,3
1,8	2,9	3,1	3,1
2,9	2,4	3,2	3,1
2,0	1,8	2,4	2,2
3,8	2,3	5,0	4,3

Tabelle 8

Meßergebnisse: Außendurchmesser der Äste der A. maxillaris (mm);
Werte jeweils am Ursprung bestimmt.

A. alveolaris inf.		A. meningea med.		A. buccalis		A. alveolaris sup. post.	
R	L	R	L	R	L	R	L
1,7	-	2,6	-	-	-	1,8	2,6
1,3	1,0	1,8	2,0	1,1	1,3	-	2,5
1,7	1,3	1,8	1,7	-	1,0	-	1,5
0,8	0,5	1,2	1,2	0,8	2,5	1,1	1,6
1,0	0,6	2,2	2,5	-	-	1,8	-
1,0	1,5	2,3	2,3	-	-	2,0	2,2
1,4	1,3	-	-	-	-	1,5	1,4
-	1,3	-	1,6	-	0,7	-	1,0
-	-	1,3	1,9	1,1	1,0	1,5	-
0,8	-	1,8	-	-	-	2,5	1,4
1,2	-	2,5	2,2	1,1	0,7	2,6	2,6
1,6	1,3	2,2	2,5	-	-	2,0	2,0
-	1,4	-	1,3	-	-	-	1,2
1,4	1,1	2,2	2,7	1,1	0,8	1,3	1,1
1,2	1,4	1,2	1,9	-	1,5	1,5	1,9
0,8	1,3	2,0	2,1	-	-	0,9	1,3
1,2	1,3	1,6	1,6	-	-	1,4	1,7
-	-	-	-	1,2	-	1,6	-
0,9	-	2,2	1,6	1,0	-	1,5	1,6
1,4	1,3	2,6	2,3	1,6	-	2,4	2,6
1,3	-	-	1,6	-	-	1,6	1,6
1,4	-	1,1	-	-	1,1	-	2,2
1,6	-	2,4	2,7	1,3	-	2,2	1,5
2,7	2,4	2,0	2,4	1,5	1,7	1,6	1,2
1,3	1,1	2,9	2,7	0,8	0,8	1,8	2,1
1,4	1,2	2,2	-	-	-	-	-
-	1,2	2,3	1,5	-	1,0	2,4	1,9
1,1	1,1	2,2	2,4	-	-	-	-
1,2	1,2	2,3	3,0	0,7	0,7	1,9	1,2
1,2	-	-	2,1	-	-	1,7	-
1,7	1,7	3,4	2,8	-	0,9	1,8	1,6

Tabelle 9

Ergebnisse: Ursprungshöhen der vorderen Äste der A. carotis externa (cm)

A. lingualis		A. facialis	
R	L	R	L
1,4	1,0	3,0	2,0
1,8	2,1	2,5	2,5
-	1,8	-	2,0
1,8	1,2	2,2	3,0
1,7	1,5	2,5	2,0
1,5	1,4	2,0	2,1
2,0	2,0	3,5	4,0
3,0	-	3,5	-
1,5	1,0	2,5	2,2
2,7	1,8	3,8	3,0
1,4	1,9	2,2	3,1
1,3	1,0	2,0	1,5
1,7	1,7	2,6	2,7
1,0	1,2	2,0	2,3
1,0	1,3	2,0	1,8
2,0	2,3	2,3	2,6
-	2,1	1,8	1,5
1,1	1,1	2,4	2,8
1,3	2,1	1,9	3,1
1,4	1,1	2,0	2,1
1,4	1,0	1,7	1,7
1,4	1,3	1,9	1,6
3,0	-	4,0	2,2
1,9	2,0	2,1	2,6
1,4	1,5	2,2	1,7
0,4	0,6	1,0	1,5
1,5	1,6	2,0	2,0
2,4	2,6	4,0	4,8
1,5	0,9	2,3	1,5
0,1	-	1,0	-
0,4	-	1,5	3,0

Tabelle 11

Meßergebnisse: Ursprungshöhen der A. maxillaris und ihrer Äste (cm)

A. maxillaris		A. alveolaris inf.		A. meningea med.		A. buccalis		A. alveolaris sup.post.	
R	L	R	L	R	L	R	L	R	L
5,5	6,6	3,7	-	5,3	-	-	-	8,8	5,7
4,5	8,0	1,0	1,3	2,1	2,5	5,5	5,0	-	6,7
7,5	7,2	2,0	1,6	2,4	2,3	-	6,2	-	6,7
7,3	7,5	1,3	1,0	1,7	0,8	5,2	-	6,7	7,3
7,0	6,5	3,0	1,0	2,0	1,8	-	6,2	-	-
8,0	9,2	2,0	1,6	1,8	1,2	-	-	7,0	8,0
9,0	8,5	1,0	1,5	-	-	-	-	7,4	8,0
10,0	11,6	-	1,8	-	-	-	-	6,0	5,5
7,5	5,0	-	-	0,8	2,2	5,0	4,9	-	-
8,0	7,5	1,0	-	2,7	1,0	-	5,5	7,0	6,0
7,4	7,6	0,3	-	1,8	-	5,5	-	8,0	6,4
6,7	6,2	1,1	1,4	1,3	1,5	-	4,4	6,0	5,8
-	6,7	-	2,0	-	1,2	-	-	5,0	7,0
6,0	7,0	2,4	2,0	1,8	1,5	5,1	5,0	6,1	6,0
5,5	6,7	1,3	1,0	2,0	1,2	-	4,4	5,9	6,0
7,0	7,6	2,5	1,1	1,3	2,0	-	-	5,7	5,7
7,1	6,4	2,4	1,8	1,6	1,6	-	-	6,4	6,0
6,2	7,8	-	-	-	-	4,5	-	6,1	-
6,7	8,1	0,7	-	1,3	1,1	5,4	-	6,8	6,3
8,3	8,5	1,0	0,4	1,6	2,1	4,9	-	6,1	5,9
6,5	6,6	0,9	-	-	1,3	-	-	5,3	6,6
7,8	6,3	1,4	-	1,4	-	-	5,0	-	5,8
7,6	7,0	1,5	-	2,0	1,8	5,0	-	6,4	5,0
8,0	6,9	1,4	1,2	2,1	1,8	5,3	4,8	6,3	6,1
6,5	7,2	1,4	1,2	1,2	1,6	4,1	4,4	5,5	5,4
5,9	6,7	1,3	1,3	2,3	-	-	-	-	-
7,8	8,5	-	2,1	1,6	0,5	-	5,9	6,1	7,0
9,6	10,2	1,4	2,6	1,2	1,6	-	-	-	-
7,4	6,2	1,5	1,2	1,3	1,3	4,9	4,8	5,8	5,8
6,3	6,9	0,7	-	1,5	1,5	-	-	6,5	-
8,2	8,0	1,3	1,4	2,6	1,8	-	4,8	7,0	5,8

1
105
1

Tabelle 12

Meßergebnisse: Abgangswinkel

Bifurkations-
winkel

Abgangswinkel (nach kaudal geöffnet)

A. thyroidea sup.		A. lingualis		A. facialis		A. maxillaris	
R	L	R	L	R	L	R	L
7°	20°	130°	90°	30°	90°	—	—
5°	5°	45°	—	30°	60°	30°	90°
60°	40°	170°	—	48°	120°	—	40°
42°	115°	134°	130°	—	—	45°	—
23°	25°	134°	167°	90°	90°	—	60°
52°	22°	90°	40°	4°	40°	90°	90°
35°	40°	90°	120°	90°	90°	—	—
10°	5°	90°	20°	120°	90°	—	95°
40°	90°	100°	40°	50°	47°	—	—
8°	65°	90°	145°	45°	40°	90°	—
—	—	—	—	—	—	—	—
45°	10°	180°	90°	90°	40°	—	—
65°	13°	90°	—	94°	50°	45°	90°
90°	90°	90°	90°	90°	50°	119°	—
20°	28°	130°	125°	47°	90°	90°	53°
45°	80°	120°	120°	50°	50°	65°	60°
15°	30°	134°	130°	—	90°	50°	130°
28°	23°	90°	5°	—	90°	—	—
30°	22°	170°	—	92°	—	90°	—
20°	30°	—	40°	25°	102°	20°	—
10°	40°	170°	40°	60°	75°	20°	90°
60°	65°	170°	180°	60°	55°	45°	—
10°	10°	70°	—	90°	90°	—	—
23°	35°	70°	115°	90°	—	90°	50°
25°	2°	55°	30°	35°	10°	30°	—
30°	60°	175°	—	130°	90°	30°	—
20°	20°	50°	20°	90°	—	25°	60°
35°	15°	90°	25°	55°	90°	60°	—
22°	30°	140°	170°	25°	115°	90°	90°
25°	40°	90°	135°	90°	120°	15°	42°
17°	15°	120°	110°	60°	—	80°	—
				45°	—	90°	—
				90°	—	100°	90°

Tabelle 13

Mittelwertstabelle: Außendurchmesser (mm); Alter 50-99 Jahre

	Mittelwert		Standard- abweichung		Varianz		f-Wert	n
	R	L	R	L	R	L		
A. carotis communis 1 cm ↓	9,59	9,52	1,44	1,50	2,07	2,25	0,17	31
A. carotis communis 2 cm ↓	9,05	8,98	1,14	1,24	1,30	1,54	0,23	29
A. carotis communis 3 cm ↓	8,40	8,65	1,25	1,01	1,56	1,02	0,77	23
A. carotis communis 5 cm ↓	8,44	8,20	1,16	1,32	1,35	1,74	0,54	14
A. carotis interna	9,03	9,49	1,91	2,06	3,65	4,24	0,90	31
A. carotis interna 1 cm ↑	6,89	7,56	1,69	1,75	2,86	3,06	1,49	30
A. carotis interna 2 cm ↑	5,60	5,69	0,89	0,76	0,79	0,58	0,45	30
A. carotis interna 3 cm ↑	5,20	5,39	0,63	0,57	0,40	0,32	1,14	26
A. carotis externa	6,50	7,27	1,31	1,41	1,72	1,99	2,22	31
Oberkante A. lingualis	5,39	5,43	0,77	1,02	0,59	1,04	0,16	25
Oberkante A. facialis	3,99	4,16	0,82	0,95	0,67	0,90	0,71	27
Oberkante A. facialis 1 cm ↑	3,69	3,93	0,89	0,74	0,79	0,55	1,32	27

1 cm ↓ $\hat{=}$ 1 cm kaudal der Bifurkation1 cm ↑ $\hat{=}$ 1 cm kranial der Bifurkation

Tabelle 14

Mittelwertstabelle: Außendurchmesser (mm); Alter 50-99 Jahre

	Mittelwert		Standard- abweichung		Varianz		t-Wert		n	
	R	L	R	L	R	L	R	L	R	L
A. thyroidea sup.	2,64	2,71	0,96	1,12	0,92	1,25	0,27	0,27	31	28
A. lingualis	2,08	2,12	0,45	0,53	0,20	0,28	0,35	0,35	29	27
A. facialis	2,57	2,60	0,83	0,62	0,69	0,38	0,15	0,15	30	29
A. pharyngea asc.	1,46	1,65	0,25	0,44	0,06	0,19	1,25	1,25	12	8
A. occipitalis	2,00	2,24	0,47	0,47	0,22	0,22	1,81	1,81	25	26
A. auricularis post.	1,67	1,67	0,58	0,45	0,34	0,20	0,02	0,02	19	23
A. temporalis sup.	2,39	2,25	0,61	0,54	0,37	0,29	0,91	0,91	30	30
A. maxillaris	3,49	3,41	0,65	0,59	0,42	0,35	0,52	0,52	30	31
A. alveolaris inf.	1,32	1,26	0,39	0,37	0,15	0,14	0,50	0,50	26	21
A. meningea med.	2,09	2,10	0,54	0,50	0,29	0,25	0,06	0,06	25	25
A. buccalis	1,11	1,12	0,27	0,50	0,07	0,25	0,15	0,15	12	14
A. alveolaris sup. post.	1,77	1,74	0,43	0,50	0,18	0,25	0,22	0,22	24	25

Tabelle 15

Mittelwertstabelle: Ursprungshöhen (cm); Alter 50-99 Jahre

	Mittelwert		Standard- abweichung		Varianz		t-Wert	n	
	R	L	R	L	R	L			
A. lingualis	1,55	1,52	0,68	0,50	0,46	0,25	0,18	29	27
A. facialis	2,35	2,38	0,77	0,77	0,59	0,59	0,19	30	29
A. pharyngea asc.	1,36	1,09	0,60	0,85	0,36	0,72	0,83	12	8
A. occipitalis	1,85	1,88	1,19	1,09	1,42	1,19	0,10	25	26
A. auricularis post.	4,25	4,23	0,91	1,14	0,83	1,30	0,21	19	23
A. maxillaris	7,23	7,44	1,20	1,28	1,44	1,64	0,67	30	31
A. alveolaris inf.	1,52	1,45	0,76	0,48	0,58	0,23	0,37	26	21
A. meningea med.	1,89	1,58	0,85	0,49	0,72	0,24	1,58	25	25
A. buccalis	5,03	5,09	0,41	0,62	0,17	0,38	0,28	12	14
A. alveolaris sup. post.	6,41	6,26	0,84	0,75	0,71	0,56	0,66	24	25

Tabelle 16

Mittelwertstabelle: Abgangswinkel, Altersgruppe 50-99 Jahre

	Mittelwert		Standard- abweichung		Varianz		$\hat{t}$ -Wert	n	
	R	L	R	L	R	L		R	L
Bifurkation	30,57	35,34	19,99	28,63	399,60	819,68	0,74	30	30
A. thyroidea sup.	113,00	90,71	39,93	54,20	1594,40	2937,64	1,72	29	24
A. lingualis	71,37	81,23	34,72	27,05	1205,48	731,70	1,10	27	23
A. facialis	59,92	56,91	31,55	38,48	995,40	1480,71	0,29	26	22
A. maxillaris	75,71	75,33	22,00	25,17	484,00	633,53	0,04	14	15

1
1
1
1

Tabelle 17

Mittelwertstabelle: Außendurchmesser (mm); Altersgruppe 60-79 Jahre

	Mittelwert		Standard- abweichung		Varianz		t-Wert	n	
	R	L	R	L	R	L			
A. carotis communis 1 cm ↓	9,56	9,50	1,40	1,71	1,96	2,92	0,11	16	16
A. carotis communis 2 cm ↓	8,66	8,77	0,70	0,67	0,49	0,45	0,43	14	14
A. carotis communis 3 cm ↓	8,09	8,43	0,76	0,50	0,58	0,25	1,23	12	11
A. carotis communis 5 cm ↓	8,35	7,90	0,68	0,44	0,46	0,19	1,84	10	5
A. carotis interna	9,36	9,66	2,38	2,22	5,66	4,93	0,36	16	16
A. carotis interna 1 cm ↑	6,67	7,81	1,54	1,89	2,37	3,57	1,80	15	15
A. carotis interna 2 cm ↑	5,41	5,74	0,78	0,81	0,61	0,66	1,12	15	15
A. carotis interna 3 cm ↑	5,21	5,24	0,66	0,56	0,44	0,31	0,11	14	15
A. carotis externa	6,31	7,09	1,42	1,25	2,01	1,56	1,65	16	16
Oberkante A. lingualis	5,41	5,26	0,94	1,26	0,88	1,59	0,34	14	11
Oberkante A. facialis	3,89	4,33	0,74	0,94	0,55	0,88	1,33	14	12
Oberkante A. facialis 1 cm ↑	3,49	3,92	0,89	0,64	0,79	0,41	1,39	14	12

Tabelle 18

Mittelwertstabelle: Außendurchmesser (mm); Altersgruppe 60-79 Jahre

	Mittelwert		Standard- abweichung		Varianz		t-Wert		n	
	R	L	R	L	R	L	R	L	R	L
A. thyroidea sup.	2,58	2,44	1,03	0,88	1,06	0,77	0,39		16	14
A. lingualis	2,11	2,15	0,47	0,50	0,22	0,25	0,22		15	13
A. facialis	2,52	2,52	0,60	0,50	0,36	0,25	0,01		15	16
A. pharyngæa asc.	1,42	1,73	0,24	0,92	0,06	0,85	1,51		8	4
A. occipitalis	1,88	2,27	0,47	0,51	0,22	0,26	1,94		12	13
A. auricularis post.	1,66	1,68	0,52	0,47	0,27	0,22	0,10		14	13
A. temporalis sup.	2,35	2,20	0,52	0,53	0,27	0,28	0,79		11	13
A. maxillaris	3,31	3,29	0,61	0,59	0,37	0,35	0,09		15	15
A. alveolaris inf.	1,24	1,15	0,23	0,23	0,05	0,05	0,94		12	10
A. meningea med.	2,11	2,16	0,47	0,53	0,22	0,28	0,24		12	13
A. buccalis	1,03	1,10	0,23	0,61	0,05	0,37	0,26		6	8
A. alveolaris sup.post.	1,99	1,77	0,39	0,53	0,15	0,28	1,12		11	12

1
11
13
1

Tabelle 19

Mittelwertstabelle: Ursprungshöhen (cm); Altersgruppe 60-79 Jahre

	Mittelwert		Standard- abweichung		Varianz		$\hat{t}$ -Wert	R	L	n
	R	L	R	L	R	L				
A. lingualis	1,73	1,62	0,77	0,49	0,59	0,24	0,44	15	13	13
A. facialis	2,54	2,35	0,86	0,91	0,74	0,83	0,58	16	14	14
A. pharyngea asc.	1,47	1,75	0,69	0,75	0,48	0,56	0,70	8	4	4
A. occipitalis	2,12	2,05	1,33	1,23	1,77	1,51	0,13	12	13	13
A. auricularis post.	4,28	4,44	1,05	1,32	1,10	1,74	0,31	11	13	13
A. maxillaris	7,33	7,54	1,33	1,50	1,77	2,25	0,41	15	16	16
A. alveolaris inf.	1,39	1,64	0,72	0,50	0,52	0,25	0,91	12	10	10
A. meningea med.	1,68	1,64	0,45	0,51	0,20	0,26	0,23	12	13	13
A. buccalis	4,92	5,07	0,55	0,65	0,30	0,42	0,47	6	8	8
A. alveolaris sup. post.	6,25	6,03	0,78	0,63	0,61	0,40	0,74	11	12	12

1 113 1

Tabelle 20

Mittelwertstabelle: Abgangswinkel; Altersgruppe 60-79 Jahre

	Mittelwert		Standard- abweichung		Varianz		f-Wert	n	
	R	L	R	L	R	L			
Bifurkation	26,40	23,87	18,09	19,83	327,25	393,23	0,36	15	15
A. thyroidea sup.	101,20	93,08	41,61	68,63	1731,39	4710,08	0,38	15	12
A. lingualis	77,61	84,09	32,27	24,78	1041,35	614,05	0,54	13	12
A. facialis	70,92	52,20	40,83	40,83	977,81	1667,09	1,23	13	10
A. maxillaris	66,43	72,12	21,29	21,29	522,58	453,26	0,49	7	8

1
1
14
1

Tabelle 21

Mittelwertstabelle: Außendurchmesser (mm); Altersgruppe 80-99 Jahre

	Mittelwert		Standard- abweichung		Varianz		$\hat{t}$ -Wert	n	
	R	L	R	L	R	L			
A. carotis communis 1 cm ↓	9,45	9,35	1,29	1,11	1,66	1,23	0,21	13	13
A. carotis communis 2 cm ↓	9,47	9,22	1,45	1,72	2,10	2,96	0,39	13	13
A. carotis communis 3 cm ↓	8,76	8,83	1,67	1,38	2,79	1,90	0,09	11	11
A. carotis communis 5 cm ↓	8,69	8,44	1,62	1,72	2,62	2,96	0,29	8	8
A. carotis interna	8,51	9,06	1,23	1,50	1,51	2,25	1,01	13	13
A. carotis interna 1 cm ↑	6,79	7,09	1,37	1,34	1,88	1,80	0,56	13	13
A. carotis interna 2 cm ↑	5,61	5,72	0,76	0,77	0,58	0,59	0,38	13	13
A. carotis interna 3 cm ↑	5,10	5,61	0,59	0,58	0,35	0,34	2,02	10	12
A. carotis externa	6,65	7,55	1,10	1,63	1,21	2,66	1,64	13	13
Oberkante A. lingualis	5,47	5,58	0,61	0,84	0,37	0,71	0,36	12	12
Oberkante A. facialis	4,26	4,41	0,85	0,93	0,72	0,86	0,41	12	13
Oberkante A. facialis 1 cm ↑	4,00	3,99	0,81	0,88	0,66	0,77	0,02	12	13

- 115 -

Tabelle 22

Mittelwertstabelle: Außendurchmesser (mm); Altersgruppe 80-99 Jahre

	Mittelwert		Standard- abweichung		Varianz		f-Wert	n	
	R	L	R	L	R	L			
A. thyroidea sup.	2,72	3,07	1,01	1,26	1,02	1,59	0,75	13	12
A. lingualis	2,09	2,13	0,46	0,54	0,21	0,29	0,20	12	12
A. facialis	2,78	2,82	1,01	0,63	1,02	0,40	0,11	12	13
A. pharyngea asc.	1,52	1,97	0,29	0,25	0,08	0,06	2,36	4	4
A. occipitalis	2,14	2,23	0,45	0,45	0,20	0,20	0,49	12	12
A. auricularis post.	1,67	1,68	0,74	0,47	0,55	0,22	0,02	7	9
A. temporalis sup.	2,50	2,31	0,73	0,60	0,53	0,36	0,73	13	13
A. maxillaris	3,71	3,67	0,69	0,49	0,48	0,24	0,16	13	13
A. alveolaris inf.	1,36	1,36	0,50	0,45	0,25	0,20	0,01	13	11
A. meningea med.	2,10	2,05	0,61	0,50	0,37	0,25	0,22	11	11
A. buccalis	1,20	1,18	0,34	0,40	0,12	0,16	0,13	5	5
A. alveolaris sup. post.	1,56	1,63	0,41	0,42	0,17	0,18	0,40	11	12

- 116 -

Tabelle 23

Mittelwertstabelle: Ursprungshöhen (cm); Altersgruppe 80-99 Jahre

	Mittelwert		Standard- abweichung		Varianz		t-Wert		n	
	R	L	R	L	R	L	R	L	R	L
A. lingualis	1,33	1,50	0,56	0,53	0,31	0,28	0,76		12	12
A. facialis	2,02	2,45	0,58	0,70	0,34	0,49	1,66		12	13
A. pharyngea asc.	1,12	0,62	0,32	0,64	0,10	0,41	1,39		4	4
A. occipitalis	1,57	1,77	1,07	0,95	1,14	0,90	0,50		12	12
A. auricularis post.	4,29	4,37	0,78	0,70	0,61	0,49	0,21		7	9
A. maxillaris	7,22	7,58	1,06	0,83	1,12	0,69	0,94		13	13
A. alveolaris inf.	1,47	1,28	0,57	0,42	0,32	0,18	0,89		13	11
A. meningea med.	1,90	2,01	0,43	1,80	0,18	3,24	0,19		11	11
A. buccalis	5,18	5,04	0,19	0,68	0,04	0,46	0,44		5	5
A. alveolaris sup. post.	6,30	6,53	0,62	0,82	0,38	0,67	0,76		11	12

Tabelle 24

Mittelwertstabelle: Abgangswinkel; Altersgruppe 80-99 Jahre

	Mittelwert		Standard- abweichung		Varianz		f-Wert	n	
	R	L	R	L	R	L		R	L
Bifurkation	36,46	46,72	21,70	31,29	470,89	979,06	0,93	13	13
A. thyroidea sup.	127,42	93,00	37,37	38,09	1396,52	1450,85	2,13	12	10
A. lingualis	64,83	77,20	39,34	31,37	1547,64	984,08	0,80	12	10
A. facialis	66,77	59,80	30,14	40,10	908,42	1608,01	0,58	11	10
A. maxillaris	85,00	79,00	18,03	30,34	325,08	920,52	0,44	7	7

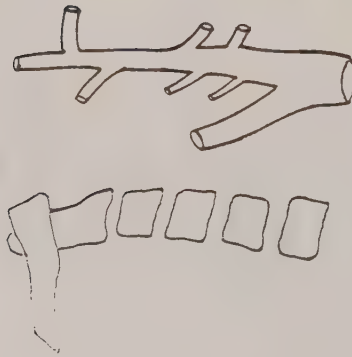
1 1 1 1 1

Tabelle 25

Direkte Projektion des Bifurkationsfirstes auf die Wirbelsäule (n = 59)

Höhe der Projektion	Fallzahl	(R/L)
Oberkante C6	3	(1/2)
Unterkante C4	3	(2/1)
Mitte C4	6	(3/3)
Oberkante C4	10	(4/6)
Mitte Bandscheibe C3/C4	6	(4/2)
Unterkante C3	20	(10/10)
Mitte C3	2	(-/2)
Oberkante C3	6	(4/2)
Mitte Bandscheibe C2/C3	3	(1/2)

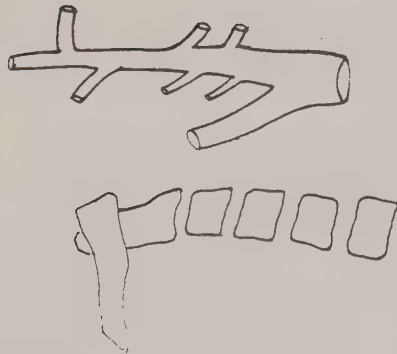
Tabelle 26



	Fall- zahl	Ursprungshöhe	Wirbelhöhe
A. maxillaris	3	9,0-11,9 cm	-*
A. auricularis post.	1	7,0- 7,9 cm	C2
A. occipitalis	{ 1	5,0- 5,9 cm	C2
	{ 2	3,0- 3,9 cm	C3
A. pharyngea asc.	1	1,0- 1,9 cm	C5
A. facialis	2	4,0- 4,9 cm	C3
A. lingualis	2	2,0- 2,9 cm	C4
Bifurkation	3		Oberkante C6

* Projektion kranial dem Foramen magnum

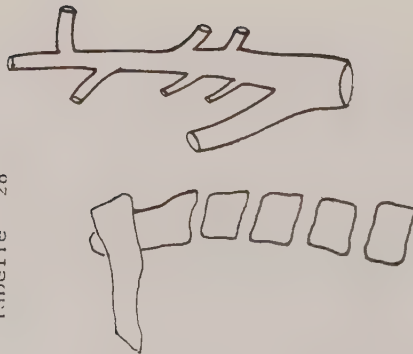
Tabelle 27



	Fall- zahl	Ursprungshöhe	Wirbelhöhe
A. maxillaris	{ 1 2	10,0-10,9 cm	-*
A. auricularis post.	1	7,0- 7,9 cm	-*
A. occipitalis	3	6,0- 6,9 cm	-*
A. pharyngea asc.	-	1,0- 3,9 cm	C4 - C2
A. facialis	3	-	-
		2,0- 3,9 cm	C3 - C2
A. lingualis	{ 1 2	3,0- 3,9 cm	C2
Bifurkation	3	1,0- 1,9 cm	C3
			Unterkannte C4

* Projektion kranial dem Foramen magnum

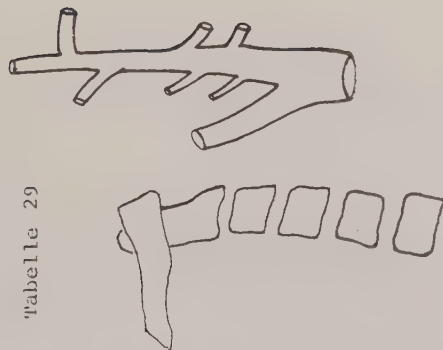
Tabelle 28



	Fall- zahl	Ursprungshöhe	Wirbelhöhe
A. maxillaris	6	7,0 - 9,9 cm	-*
A. auricularis post.	4	3,0 - 5,9 cm	C2
A. occipitalis	4	1,0 - 2,9 cm	C3
A. pharyngea asc.	1	1,0 - 1,9 cm	C3
A. facialis	6	1,0 - 4,9 cm	C3 - C2
A. lingualis	6	1,0 - 2,9 cm	C3
Bifurkation	6		Mitte C4

* Projektion kranial dem Foramen magnum

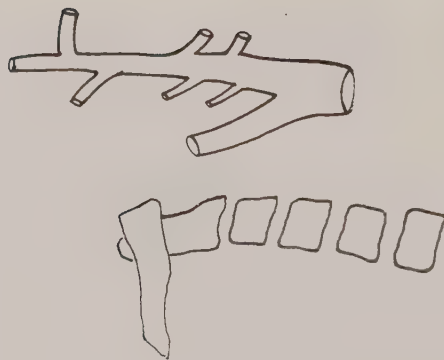
Tabelle 29



	Fall- zahl	Ursprungshöhe	Wirbelhöhe
A. maxillaris	9	6,0 - 8,9 cm	- *
A. auricularis post.	6	2,0 - 5,9 cm	C2
A. occipitalis	9	0 - 1,9 cm	C3
A. pharyngea asc.	4	0 - 1,9 cm	C3
A. facialis	9	1,0 - 3,9 cm	C3 - C2
A. lingualis	9	0 - 2,9 cm	C3 - C2
Bifurkation	10		Oberkante C4

* Projektion kranial dem Foramen magnum

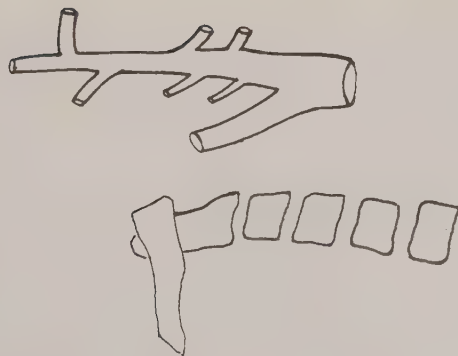
Tabelle 30



	Fall- zahl	Ursprungshöhe	Wirbelhöhe
A. maxillaris	1	9,0 - 9,9 cm	-*
	1	7,0 - 7,9 cm	-*
	4	5,0 - 6,9 cm	C2
A. auricularis post.	6	3,0 - 4,9 cm	C2
A. occipitalis	1	3,0 - 3,9 cm	C2
	3	1,0 - 1,9 cm	C3 - C2
A. pharyngea asc.	2	1,0 - 1,9 cm	C3 - C2
A. facialis	6	1,0 - 3,9 cm	C3 - C2
A. lingualis	6	1,0 - 1,9 cm	C3
Bifurkation	6		Mitte Bandscheibe C3/C4

* Projektion kranial dem Foramen magnum

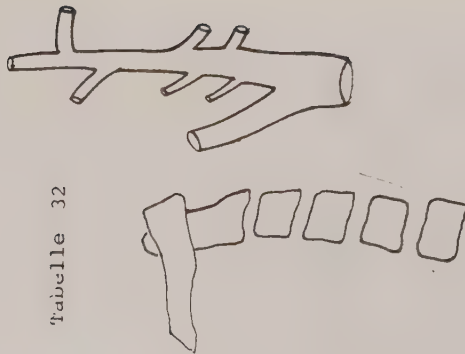
Tabelle 31



	Fall- zahl	Ursprungshöhe	Wirbelhöhe
A. maxillaris	$\left\{ \begin{array}{l} 18 \\ 2 \end{array} \right.$	6,0 - 8,9 cm	- *
A. auricularis post.	14	5,0 - 5,9 cm	C2
A. occipitalis	$\left\{ \begin{array}{l} 3 \\ 14 \end{array} \right.$	2,0 - 5,9 cm	C2
A. pharyngea asc.	9	3,0 - 3,9 cm	C2
A. facialis	20	0 - 1,9 cm	C3 - C2
A. lingualis	18	0 - 2,9 cm	C3 - C2
Bifurkation	20	1,0 - 4,9 cm	C3 - C2
		0 - 3,9 cm	C3 - C2
			Unterkannte C3

* Projektion kranial dem Foramen magnum

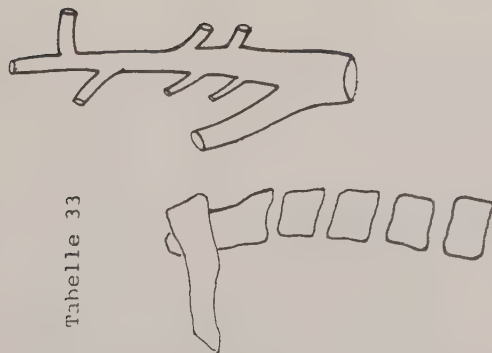
Tabelle 32



	Fall- zahl	Ursprungshöhe	Wirbelhöhe
A. maxillaris	2	6,0 - 7,9 cm	-*
A. auricularis post.	2	4,0 - 4,9 cm	C2
A. occipitalis	2	0 - 1,9 cm	C3 - C2
A. pharyngea asc.	-	-	-
A. facialis	2	1,0 - 2,9 cm	C2
A. lingualis	2	1,0 - 2,9 cm	C2
Bifurkation	2		Mitte C3

* Projektion kranial dem Foramen magnum

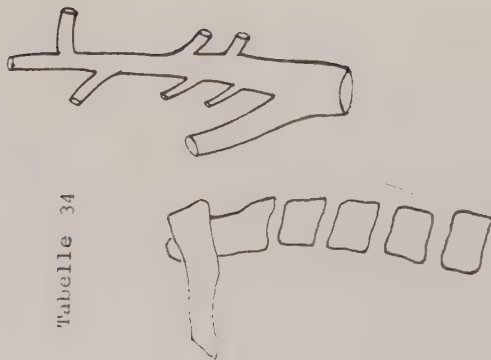
Tabelle 33



	Fall- zahl	Ursprungshöhe	Wirbelhöhe
A. maxillaris	6	6,0 - 7,9 cm	-*
A. auricularis	4	3,0 - 4,9 cm	C2
A. occipitalis	5	0 - 2,9 cm	C2
A. pharyngea asc.	1	0 - 1,9 cm	C2
A. facialis	5	1,0 - 2,9 cm	C2
A. lingualis	4	1,0 - 2,9 cm	C2
Bifurkation	6		Oberkante C3

* Projektion kranial dem Foramen magnum

Tabelle 34



	Fall- zahl	Ursprungshöhe	Wirbelhöhe
A. maxillaris	3	5,0 - 7,9 cm	-*
A. auricularis post.	1	3,0 - 3,9 cm	C2
A. occipitalis	2	0 - 0,9 cm	C2
A. pharyngea asc.	1	0 - 0,9 cm	C2
A. facialis	3	1,0 - 2,9 cm	C2
A. lingualis	3	0 - 1,9 cm	C2
Bifurkation	3		

Mitte
Bandscheibe C2/C3

* Projektion kranial dem Foramen magnum

Für die Überlassung des Themas darf ich mich beim Vorstand der Anatomischen Anstalt München, Herrn Prof. Dr. H. Frick, herzlich bedanken.

Besonders danke ich auch Herrn Dr. med. Peter Posel für Beratung und jederzeit gewährte Unterstützung.

Herr Prof. Dr. K. U. Benner stellte mir für die statistische Auswertung den Hewlett-Packard Rechner 9835 A zur Verfügung.

LEBENS LAUF

Name: Eidlinger, Thomas
geboren: 14. Januar 1959
Geburtsort: München
Wohnort: Rümnnstraße 29, 8000 München 40

Name des Vaters: Dr. phil. Karl Eidlinger, 1974 gestorben
Name der Mutter: Eva Eidlinger, geb. Gaube
Beruf des Vaters: Kunsthistoriker

Schul- und Weiterbildung:

1966 - 1969: Volksschule
1969 - 1978: Gymnasium
Juni 1978: Abitur

WS 1978/79: Studium der Kunstgeschichte und
Archäologie an der Ludwig-Maximilians-
Universität München

SS 1979: Zulassung zum Studium der Humanmedizin
an der Ludwig-Maximilians-Universität
München

August 1981: Ärztliche Vorprüfung
August 1982: Erster Abschnitt der Ärztlichen Prüfung
August 1984: Zweiter Abschnitt der Ärztlichen Prüfung
Oktober/Novem-
ber 1985: Schriftlicher und mündlicher Teil des
Dritten Abschnitts der Ärztlichen Prüfung
Dezember 1985: Erteilung der Approbation als Arzt

